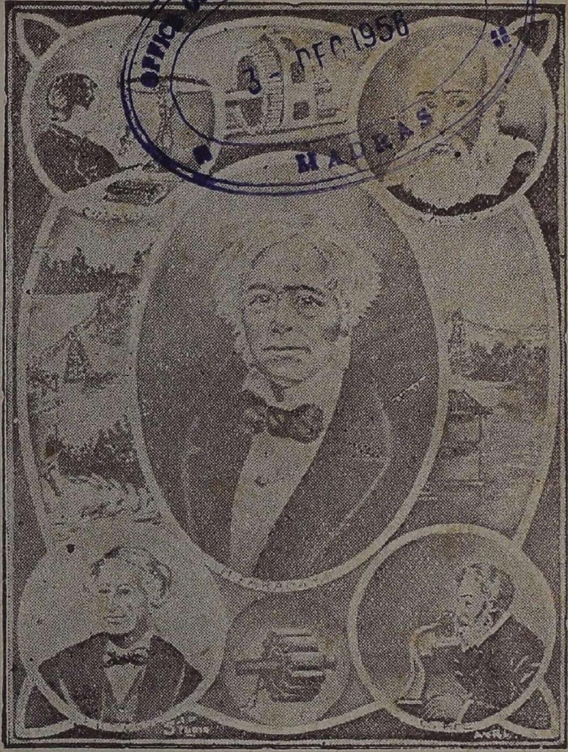
706

GENERAL SCIENCE

706
4-56

BOOK II—STANDARD VII

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
3 DEC 1956
MADRAS



T. ... CHELLAPPA SASTRY & SONS
...S STREET :: MADRAS—1.

TB
A(7)
N56
88521.

பொது விஞ்ஞானம்

(ஏழாம் வகுப்புக்குரியது)

P. G. குப்புஸ்வாமி, B. A., L. T.

எழுதியது

டி. வி. செல்லப்ப சாஸ்திரி அண்டு சன்ஸ்

சென்னை — 1

காபிரைட்]

[விலை ரூ. 1

Revised Edition October 1956

T. V. C. Press, Madras-1

முன்னுரை

இப்புத்தகம், வித்தியா இலாகா அதிகாரிகளால் 1950-ம் வருஷம் ஜூலை மாதம் வெளியிடப்பட்ட புதிய பாடதிட்டத்தைத் தழுவி எழுதப்பட்டுள்ளது. விஷயங்கள் சிறு பிள்ளைகள் நன்ருகவும், எளிதிலும், தெளிவாகவும் புரிந்துகொள்ளும்படி எளிய நடையில் எழுதப்பட்டுள்ளன. விஷயங்களை எளிதில் புரிந்துகொள்ளுவதற்கு அனுசரணையான படங்களும் சேர்க்கப் பட்டிருக்கின்றன. தோட்ட வேலைக் குறிப்புகள் புத்தகத்தின் இறுதியில் காணப்பட்டாலும், இவைகளை அவ்வப்போது படித்துத் தெரிந்து கொள்வதுதான் சரியான முறை. இப்புத்தகம் ஏழாம் வகுப்பு மாணவர்களுக்கும், மாணவிகளுக்கும் பெரிதும் பயன்படுமென்று நம்புகிறேன்.

ஆசிரியர்

பொருளடக்கம்

I. உணவு

பாடம்		பக்கம்
1.	உணவின் அமைப்பு	1
2.	உணவுப் பதார்த்தங்கள்	3
3.	கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்	6
4.	உணவுப் பொருள்கள்	8
5.	வைட்டமின்கள்	11
6.	உணவு தேகத்தினுள் அடையும் மாறுதல்கள் ...	12
7.	உணவுப் பாதையும், ஜீரண உறுப்புக்களும்	14
8.	உணவுப் பாதையில் உணவு அடையும் மாறுதல்கள்	17

II. சுவாசித்தல்

9.	சுவாசித்தலும், சுவாச அசைவுகளும்	19
10,	சரியானபடி சுவாசித்தல்	22
11.	தாவரங்கள் சுவாசித்தல்	24

III. பிறத்தலும் வளர்தலும்

12.	விதைகள்	26
13.	விதை முளைத்தல்	28
14.	விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள்	31
15.	விதைகள் பரவுதல்	33
16.	விதைகள் பரவ சாதனங்கள்	35

17. பதியன் போடுதலும் ஒட்டுதலும் 37
18. சில பிராணிகளின் வெளியேற்றம் 39

IV. இயக்கம்

19. நமது எலும்புச் சட்டம் 41
20. எலும்புகள் 42
21. எலும்பு மூட்டுகள்—I 47
22. ,, ,, II 49
23. தசைகள் 52

V. ஆரோக்கிய வாழ்வு

24. தோலின் உபயோகங்கள் 55
25. தோலின் பாகங்கள் 56
26. தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல் 59
27. கழிவு உறுப்புக்கள் 62
28. சிறு நீரகங்களும் நுரையீரல்களும் 63
29. சுத்தமான குடி தண்ணீரும் பாலும் கிடைக்க வசதியளித்தல் 66
30. குடி தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்தல் 69

VI. வீடு கட்டுதல்

31. செங்கற்களும் ஓடுகளும் 71
32. சுண்ணும்பு, காரை, சிமெண்டு முதலியன ... 74
33. கண்ணுடியும், கல்நாரும் 78

VII. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

34. வாயு மண்டலம் 79
35. காற்றில் உள்ள வாயுக்களின் உபயோகங்கள் 81

36. உஷ்ணத்தின் குணங்கள் 83
37. உஷ்ண நிலைத் திட்டம் 87
38. உஷ்ணமானிகள் 89
39. பிராணிகளின் பாதுகாப்பு 91
40. பாதுகாப்பு நிறங்கள் 94
41. பிராணிகளின் போலிக்குணங்களும் விஷக் கருவிகளும் 96
42. நீர்மட்டக் கருவியும், சாராய மட்டக் கருவியும் 98
43. நரம்பு மண்டலம் 101
44. மூளை 105

VIII. இயற்கை விசைகளைக் கையாளுதல்

45. காற்றுலை 108
46. நீர் வீழ்ச்சிகளும், நீர்ச்சக்கரங்களும் 109
47. பம்ப்புகள் 112

IX. இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

48. இருசும், சக்கரமும் 114
49. நீராவியந்திரம் ... 117
50. இரும்பின் உபயோகங்கள் 120
தோட்டவேலை 122

I. உணவு

பாடம் 1

உணவின் அமைப்பு

முன் வகுப்பில் உணவின் அவசியத்தைப் பற்றியும் அதன் உபயோகத்தைப் பற்றியும் படித்தீர்கள். இப் பாடத்தில் உணவின் அமைப்பைப் பற்றிப் படிப்பீர்கள். உணவில் சக்தி தரும் பொருள்கள், வளர்ச்சிதரும் பொருள் கள், ஆரோக்கியத்தைப் பாதுகாக்கும் பொருள்கள், தேகத்திலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெளிப்படுத்து வதற்குச் சாதகமான பொருள்கள் அடங்கியிருக்க வேண்டும்.

சக்தியைத் தரும் பொருள்கள் மாவுசத்து என்றும், கொழுப்பு என்றும் படித்தீர்கள். வளர்ச்சியைத் தரும் பொருள் புரதம். வைட்டமின்கள் நம் ஆரோக்கியத்திற்கு இன்றியமை யாதவை. எலும்புகள் வளர்வதற்கும், ஜீரண சக்தியை அதி கரிப்பதற்கும் சில உப்புக்கள் அவசியம். கழிவுப் பொருள் களை வெளிப்படுத்துவதற்கும், உணவை ஜீரணிப்பதற்கும், தண்ணீர் அவசியம்.

புரதம், தரசம், கொழுப்பு, வைட்டமின்கள் இவைகளை மட்டும் தனித்தனியாகப் பிரிக்க முடியாது. இவைகள் அடங்கிய பொருள்களை உணவாக உட்கொண்டால், இவைகள் நமது தேகத்தில் பிரிக்கப்பட்டு ஜீரணமடையும். நம் தேகத்தின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய புரதத்தின் அளவையும், குறிப்பிட்டிருக்கிறார்கள். இந்த அளவுகளை உடைய உணவுப் பொருள்களை நாம் உண்ணுதல் வேண்டும்.

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்காரர்கள் ஒரு மனிதன் ஆரோக்கியமாக வாழ்வதற்குத் தினசரி $\frac{1}{4}$ பவுண்டு புரதமும், $\frac{1}{4}$ பவுண்டு கொழுப்பும், 1 பவுண்டு தரசமும் அவசியம் என்பதைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். ஆகவே, நாம் தினமும் உட்கொள்ளும் உணவில் மேற்கூறிய உணவுப் பொருள்களின் அளவு சரியாக இருக்கும்படி அமைக்க வேண்டும்.

தாது உப்புக்களை உபயோகிப்பதனால், நமது எலும்புகளும், பற்களும் தகுந்த அளவு வளர்ச்சியை அடைவதோடு கூட, ஜீரணத்திற்கும் அவைகள் சாதகமாக இருக்கின்றன. தண்ணீரை உபயோகிப்பதனால் மூன்று நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. அவை (1) ஜீரணித்த உணவை எடுத்துச் செல்வது (2) தேகத்தின் உஷ்ண நிலையைச் சரிப்படுத்துவது (3) தேகத்திலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெளிப்படுத்துவது.

ஆகவே, உணவு என்றால் என்ன என்பதை நாம் இப்பொழுது கூறலாம். வேண்டிய அளவு தரசம், புரதம், கொழுப்பு, வைட்டமின்கள் அடங்கிய உணவுப் பதார்த்தங்கள், தாது உப்புக்கள் அடங்கிய பதார்த்தங்கள், தண்ணீர்

இவைகள் எல்லாம் சேர்ந்து உணவாகக் கருதப்பட வேண்டும்.

அடுத்த பாடத்தில் உணவுப் பொருள்களைப் பற்றி இன்னும் விவரமாகப் படிக்கலாம்.

கேள்விகள்

1. உணவின் அவசியம் என்ன?
2. உணவு என்றால் என்ன ?
3. உணவில் என்ன பொருள்கள், எந்த அளவில் கலந்திருக்க வேண்டும் ?

பாடம் 2

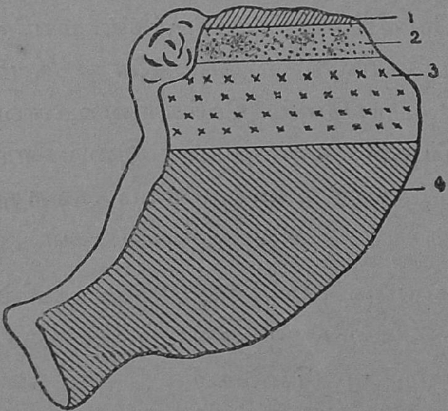
உணவுப் பதார்த்தங்கள்

இப் பாடத்தில் நாம் உபயோகிக்கும் உணவுப் பதார்த்தங்களைப் பற்றியும், அவைகளில் அடங்கியுள்ள உணவுப் பொருள்களைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம். சிலர் தாவர உணவுகளையே உட்கொள்ளுகிறார்கள். மாமிச உணவை உபயோகிப்பதேயில்லை. இவர்களை நாம் **தாவர ஆகாரிகள்** என்றும் கூறுகிறோம். இவர்களின் உணவு அரிசி, கோதுமை, பருப்புகள், காய்கறிகள் இவைகளாலானது. மாமிசங்களையும், தாவர உணவுகளையும் கலந்து உண்பவர்களை **மாமிச ஆகாரிகள்** என்று சொல்வார்கள்.

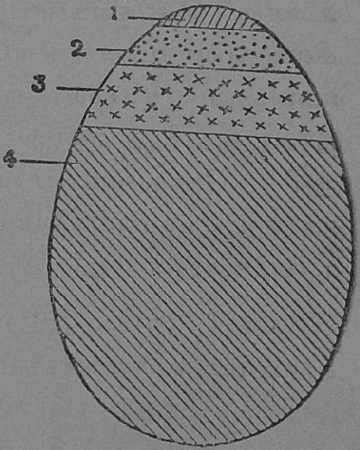
அரிசி, கோதுமை, சோளம், உருளைக்கிழங்கு இவைகளில் தரசப் பொருளின் விகிதம் அதிகமாக இருக்கிறது. மொச்சை, பருப்புகள், இறைச்சி, மீன், முட்டை இவைகளில் புரதத்தின் விகிதம் அதிகமாக இருக்கிறது. இறைச்சி, வெண்ணெய் இவைகளில் கொழுப்பின் விகிதம் அதிகமாக இருக்கிறது.

உணவுப் பொருள்	தரசம் சத விகிதம்	புரதம் சத விகிதம்	கொழுப்பு சத விகிதம்	தண்ணீர் சத விகிதம்
அரிசி	79	8	0.3	12.3
கோதுமை	75	11·4	1·6	12·
சோளம்	75·1	9·2	1·9	12·5
உருளைக் கிழங்கு	18·4	2·2	0·1	79·3
மொச்சை	65·9	18 1	1.5	14·5
வெண்ணெய்	—	0·5	85·	15·
இறைச்சி	—	17·6	28·3	53·1
முட்டை	—	13·1	9·3	65·5
பால்	5	3·2	4	87·1
வாழைப்பழம்	22	1·6	0 6	76·4
திராக்ஷைப் பழம்	19·2	1·3	1 6	77 9
ஆரஞ்சுப் பழம்	11·6	·8	·2	79·4

மேற்கண்ட அட்டவணைகளிலிருந்து, நாம் சாதாரண மாக உபயோகிக்கும் பதார்த்தங்கள் ஒவ்வொன்றிலும்,



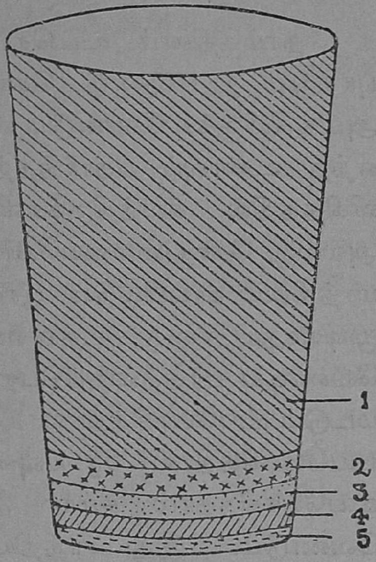
படம் 1. இறைச்சி



படம் 2. கோழி முட்டை

1. தாது உப்புக்கள், 2. கொழுப்பு. 3. புரதம். 4. தண்ணீர்.

உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் எந்த விகிதத்தில் அடங்கி யிருக்கின்றன வென்பதை அறிந்துகொள்ளலாம். படங்களில், இறைச்சி (படம் 1), கோழி முட்டை (படம் 2), பால் (படம் 3), இவைகளில் உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் அடங்கி யிருக்கும் விகிதத்தைக் கண்டறிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 3. பால். 1-தண்ணீர். 2-புரதம். 3-கொழுப்பு. 4-சர்க்கரை. 5-தாது உப்புக்கள்.

பக்கம் 4-ல் உள்ள அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் பதார்த்தங்களைத் தவிர, வேண்டிய தாது உப்புக்களைப் பெறுவதற்குச் சில காய்கறிகளையும், கீரைகளையும் நாம் உபயோகிக்கிறோம்.

நாம் அடுத்த பாடத்தில் இந்தப் பதார்த்தங்களை எந்த அளவில் எந்த விகிதத்தில் உபயோகிக்க வேண்டும் என்பதைத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

கேள்விகள்

1. நாம் தினம் உபயோகிக்கும் உணவுப் பதார்த்தங்களை எழுது.
2. நாம் காய்கறிகளை ஏன் உபயோகிக்கவேண்டும் ?
3. நாம் ஏன் தண்ணீரை உட்கொள்ள வேண்டும் ?

பாடம் 3

கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்

நாம் தினம் உட்கொள்ளும் உணவில் $\frac{1}{4}$ பவுண்டு புரதமும், $\frac{1}{4}$ பவுண்டு கொழுப்பும், 1 பவுண்டு தரசமும் அடங்கியிருக்க வேண்டும் என்று படித்தீர்கள். மேற்கூறிய எந்த உணவுப் பதார்த்தத்திலும், இவைகள் சரியான விகிதத்தில் கலந்திருக்கவில்லை. நாம் அரிசியையோ, அல்லது கோதுமையையோ, அல்லது இறைச்சியையோ மாத்திரம் சாப்பிட்டுப் பூரண ஆரோக்கியத்தைப் பெற முடியாது. ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். வேண்டிய புரதத்தைப்பெற நாம் தினம், கோதுமையை மட்டும் உபயோகித்தால் 4 பவுண்டும், அரிசியை மட்டும் உபயோகித்தால் $5\frac{1}{2}$ பவுண்டும், இறைச்சியை மட்டும் உபயோகித்தால் சுமார் $2\frac{1}{4}$ பவுண்டும், உபயோகிக்க வேண்டும். இது சாத்தியமான காரியமில்லை; ஆகவே, நாம் அரிசி, பருப்பு, காய் கறிகள், கீரை, நெய், தயிர், பால் இவைகளைக் கலந்து உண்கிறோம். இவைகளைத் தகுந்த அளவில் கலந்து அந்தக் கலவையிலிருந்து உணவுச் சத்துக்களை வேண்டிய விகிதத்தில் பெறும்படி செய்யவேண்டும். இந்த மாதிரியான உணவிற்குச் **சரிவிகித உணவு** என்று பெயர். மாமிச ஆகாரிகள் மேற்கூறப்பட்ட உணவுப் பதார்த்தங்களுடன், மாமிச பதார்த்தங்களையும் சேர்த்துக் கொள்வார்கள். அடியிற்கண்ட அட்டவணைகளில், தினசரி உட்கொள்ள வேண்டிய பதார்த்தங்களின் அளவைக் காண்பீர்கள்.

தாவர ஆகாரிகளின் உணவு

அரிசி, கோதுமை, தானியங்கள்	12	அவுன்ஸ்
காய்கறிகள்	8	,,

பருப்பு	1	அவுன்ஸ்
வெண்ணெய், எண்ணெய்	1	,,
தயிர்	4	,,

மாமிச ஆகாரிகளின் உணவு

அரிசி, கோதுமை	6	அவுன்ஸ்
இறைச்சி	6	,,
காய்கறிகள்	8	,,
வெண்ணெய், எண்ணெய்	1	,,

காய்கறிகளின் முக்கியமான உபயோகங்களை நாம் நன்கு தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். காய்கறிகளையும், கீரைகளையும், நாம் வேண்டுமளவு உபயோகிப்பதால், தேவையான தாது உப்புக்களை நாம் அடைகிறோம். தவிரவும் தேகத்தில் ஏற்படும் திடக்கழிவுப் பொருள்களை வெளியாக்குவதற்குக் கீரைகள் சாதகமாக இருக்கின்றன. தினமும் நாம் ஏதாவது ஒரு கீரையை உபயோகித்தால் மலச்சிக்கல் ஏற்படாது.

பாலில் உணவுச் சத்துப்பொருள்கள் எல்லாம் இருப்பதை நீங்கள் தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். சிறு குழந்தைகளுக்கும் நோயாளிகளுக்கும் பால் ஓர் சிறந்த உணவு. இதைப்பற்றி இன்னும் அதிக விவரமாக அடுத்த பாடத்தில் படிக்கலாம்.

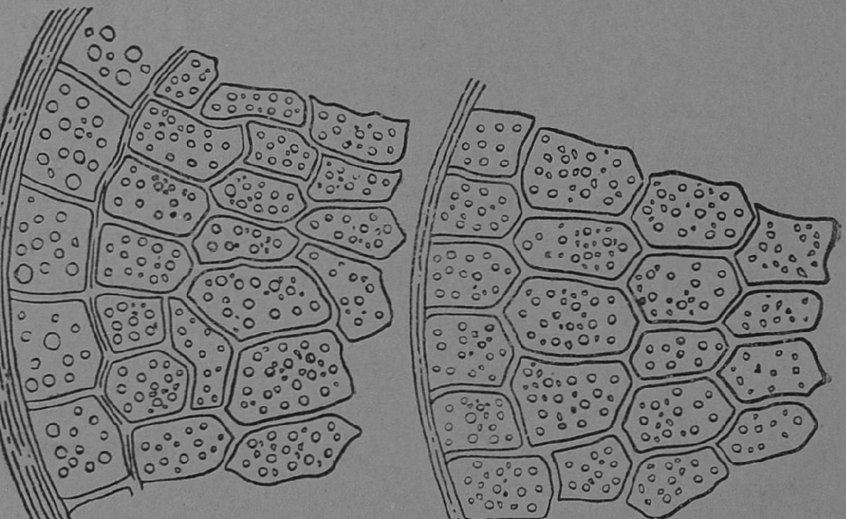
கேள்விகள்

1. கலப்பு உணவு என்றால் என்ன ?
2. சரிவிகிதமான உணவு என்றால் என்ன ? அதன் அவசியத்தை விளக்கு.
3. அரிசியையோ அல்லது கோதுமையையோ மட்டும் உட்கொண்டு நாம் ஜீவித்திருக்க முடியுமா? ஏன் ?
4. பால் ஏன் சிறந்த உணவாகக் கருதப்படுகிறது ?
5. மாமிச ஆகாரிகளுக்குத் துவரம்பருப்பும், தயிரும் அவசியமில்லை. ஏன் ?

பாடம் 4

உணவுப் பொருள்கள்

இப் பாடத்தில் நாம் என்னென்ன உணவுப் பதார்த்தங்களை உபயோகிக்கிறோம் என்றும், அவைகளின் சத்து மதிப்பைப் பற்றியும், அவைகளின் பொதுவான நன்மையைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம். நாம் உபயோகிக்கும் உணவுப் பதார்த்தங்களை (1) தானியங்கள் (2) பருப்பு வகைகள் (3) மாமிச உணவுகள் (4) காய்கறிகள் (5) பழங்கள் (6) எண்ணெய்கள் (7) வெண்ணெய், நெய், தயிர் எனப் பிரிக்கலாம்.



தீட்டாத அரிசி

படம் 4.

தீட்டின அரிசி

தானியங்கள் : நமக்கு முக்கியமான உணவு அரிசியேயாகும். சிலர் கம்பு, கேழ்வரகு, சோளம், கோதுமை

முதலானவைகளையும் உபயோகிக்கிருர்கள். இவைகளின் மொத்த அளவு தினம் 16 அவுன்ஸுக்கு அதிகமாகாமலும் 12 அவுன்ஸுக்குக் குறைவில்லாமலும் இருக்க வேண்டும். அரிசியில், தரசம் அதிகம்; புரதம் குறைவு. அரிசியை மிஷின்களில் தீட்டக்கூடாது. மிஷின்களில் தீட்டின அரிசியில் வைட்டமின்கள் காணப்படா. ஆகவே, நாம் கைக்குத்தல் அரிசியையே உபயோகிக்கவேண்டும். (படம் 4). கோதுமை, கேழ்வரகு, சோளம் இவைகளில் அரிசியில் இருப்பதைவிட அதிகமாக புரதங்கள் இருக்கின்றன. இவைகளைச் சாப்பிடுவதனல் தேகத்திற்குப் புஷ்டி உண்டாகும். ஆகவே, இவைகளை அரிசியுடன் உபயோகிப்பது மிகவும் நல்லது.

பருப்பு தினுசுகள்: நாம் துவரம் பருப்பு, கடலைப் பருப்பு, உளுத்தம் பருப்பு, மொச்சை முதலியவைகளை உபயோகிக்கிறோமல்லவா? பொதுவாகப் பருப்பு வகைகளில் புரதத்தின் விகிதம் அதிகமாக இருக்கிறது. அதனல் தான் நாம் பருப்புகளை உபயோகிக்கிறோம். வேண்டிய அளவு புரதத்தைப் பெறுவதற்குத் தாவர ஆகாரிகள், பருப்பு வகைகளை உபயோகிக்கிருர்கள். மாமிச ஆகாரிகள் வேண்டிய அளவு புரதத்தைப் பெறுவதற்குப் பருப்பு வகைகளுக்குப் பதிலாக இறைச்சி, முட்டை இவைகளை உபயோகிக்கிருர்கள். பருப்புவகைகளைவிட இவைகள் ஜீரணமாவது கஷ்டம். ஆகவே இவைகளை மிதமாகவே உபயோகிக்க வேண்டும். காய்கறிகளிலும் கீரைகளிலும் தாது உப்புக்கள் இருக்கின்றன. எலும்புகள், பற்கள் இவைகளின் வளர்ச்சிக்கும், இரத்தத்தின் அபிவிருத்திக்கும் இவைகள் மிகவும் அவசியம். சில காய் கறிகளில் வைட்டமின்களும்

காணப்படுகின்றன. மேலும் காய்கறிகளையும் கீரைகளை யும் உட்கொண்டால், மலச்சிக்கல் ஏற்படாது.

பழங்கள்: நாம் வாழ்க்கையில் உபயோகிக்கும் பழங்கள் வாழைப்பழம், ஆரஞ்சுப்பழம், திராட்சைப்பழம் முதலியன. சில பழங்களில் வைட்டமின்கள் காணப்படு கின்றன. இவைகளையும் உணவுப் பதார்த்தங்களாக உபயோகிப்பது மிகவும் நல்லது. இவைகளும் மலச்சிக் கலைத் தடுக்கும்.

எண்ணெய்கள்: நாம் பெரும்பான்மையும், நல்லெண் ணெய், தேங்காய் எண்ணெய், வேர்க்கடலை எண்ணெய் இவைகளை உபயோகிக்கிறோம். இவைகளில் கொழுப்பு அதிகமாகக் காணப்படுவதால், இவைகளை மிதமாக உப யோகிக்கவேண்டும்.

தயிர், வெண்ணெய், நெய்: இவைகள் பாலிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள். வெண்ணெயிலும், நெய்யிலும் கொழுப்புப் பொருள் அதிகமாகவே இருக்கிறபடியால், இவைகளை நாம் மிதமாகவே உபயோகிக்கவேண்டும். தயிர் ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருள். இதில் புரதம் காணப் படுகிறபடியால் இது தேகத்திற்குப் புஷ்டியையும் வளர்த்தி யையும் கொடுக்கும்.

கேள்விகள்

1. அரிசியைவிடக் கோதுமை எந்த விதத்தில் சிறந்தது?
2. பருப்புகளைத் தாவர ஆகாரிகளின் இறைச்சிக்குச் சமானம் எனக் கூறுவதற்குக் காரணம் என்ன?
3. நாம் தினந்தோறும் காய்கறிகளையும், கீரைகளையும் ஏன் உட்கொள்ள வேண்டும்?
4. தயிர் ஏன் ஒரு நல்ல உணவுப் பதார்த்தமாகக் கருதப் படுகிறது?

பாடம் 5

வைட்டமின்கள்

வைட்டமின்கள் என்றால் என்னவென்பதை நாம் தெளிவாகக் கூறமுடியாமற் போனாலும், வைட்டமின்கள் வேண்டிய அளவு இல்லாவிட்டால் என்ன கெடுதல்கள் ஏற்படுகின்றனவென்பதை ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள். உணவுச் சத்துக்கள் வேண்டிய அளவு உள்ள உணவு பதார்த்தங்களை உட்கொண்டாலும், வைட்டமின்கள் உள்ள பொருள்களை நாம் உபயோகிக்கா விட்டால் நமது தேகத்தின் ஆரோக்கியம் குறைந்து பலவித வியாதிகள் உண்டாகின்றன. வைட்டமின்கள் அதிக உஷ்ணத்தினாலும், குளிர்ச்சியினாலும் அழிந்து விடும். ஆகவே வைட்டமின்கள் உள்ள பதார்த்தங்களைக் கொதி தண்ணீரில் வேகவைக்காமல் உபயோகிப்பது நலம். வைட்டமின்கள் பல உள்ளன. ஆனால், நீங்கள் முக்கியமாக வைட்டமின்கள் A-இலிருந்து, D-வரை உபயோகங்களைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

வைட்டமின்கள் : (A-D) அடங்கியுள்ள பொருள்கள்.

A—வெண்ணெய், பால், முட்டை, மீன் எண்ணெய்.

B—கைக்குத்தல் அரிசி, பட்டாணி.

C—காய்கறிகள், பழங்கள் (தக்காளி), முளைக்கட்டின பருப்பு, ஆரஞ்சுப்பழம்.

D—பால், வெண்ணெய், மீன் எண்ணெய், சூரிய வெளிச்சம். வைட்டமின் A குறைந்தால், வளர்ச்சியின்மையும் கண் சம்பந்தமான பல வியாதிகளும் உண்டாகும்.

வைட்டமின் B குறைந்தால், நரம்புத் தளர்ச்சி, பெரி பெரி முதலிய வியாதிகள் உண்டாகும்.

வைட்டமின் C குறைந்தால் ஸ்கர்வி என்ற எலும்பு வியாதியும், எலும்பு மூட்டுகளில் வீக்கமும் ஏற்படும்.

வைட்டமின் D குறைந்தால் ரிக்கட்ஸ் என்ற மற்ருெரு விதமான எலும்பு வியாதி ஏற்படும். ஆகவே நாம் உண்ணும் உணவில் மேற்கூறப்பட்ட எல்லா உணவுப் பொருள்களும் வேண்டுமளவு இருக்க வேண்டும்.

நம்மில் சிலர், தாவர உணவையே உட்கொள்ளுகிருேம். மற்றும் சிலர் மாமிசங்களேயும் உபயோகிக்கிருர்கள். நாம் எந்த வகையைச் சேர்ந்தவர்களாளுலும் நாம் உணவை மேற்கூறிய வகையில் அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. வைட்டமின்களின் பொதுவான உபயோகம் என்ன ?
2. வைட்டமின்கள் உள்ள பொருள்களே எவ்வாறு உட்கொள்ள வேண்டும்.
3. சூரிய வெளிச்சம் எந்த விதங்களில் சிறந்தது ?

பாடம் 6

உணவு தேகத்தினுள் அடையும் மாறுதல்கள்

நாம் உண்ணும் உணவில் புரதப் பொருள், தரசப் பொருள், கொழுப்புப் பொருள் இவைகள் இருக்கவேண்டுமென்று படித்தீர்கள். தரசப் பொருளும், கொழுப்புப் பொருளும், பிராண வாயுவினுல் எரிக்கப்பட்டு, நாம் ஜீவித்திருப்பதற்கும், வேலே செய்வதற்கும் வேண்டிய சக்தியைக் கொடுக்கின்றன. தரசப் பொருளும், கொழுப்புப் பொருளும் சில மாறுதல்களே அடைந்த பிறகுதான் எரி பொருளாக உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

தரசப் பொருள்களை சர்க்கரைப் பொருள்களாக மாற்றின பிறகுதான் இவைகள் இரத்தத்தில் கலந்து பல ஜீவ அணுக்களுக்குச் செல்லமுடியும். ஆகவே, தண்ணீரில் கரையாத பொருள்களாகிய தரசத்தைத் தண்ணீரில் எளிதில் கரையும் பொருளாகிய சர்க்கரைப் பொருளாக மாற்றுவதற்குத்தான், தரசத்தை ஜீரணித்தல் என்று பெயர்.

இதேபோல கொழுப்புப் பொருள் இரத்தத்தில் எளிதில் கலக்கக் கூடிய நுரைப் பொருளாக மாற்றப்பட வேண்டும். இந்த மாறுதலுக்குக் கொழுப்பை ஜீரணித்தல் என்று பெயர். புரதம் எளிதில் கரைந்து இரத்தத்தில் கலந்து கொள்ளமுடியாது; புரதம்தான் தேகத்திற்கு வளர்ச்சியைக் கொடுக்கிறது. புரதம், இரத்தத்தில் கலந்து கொள்வதற்காக பெப்டோன் என்ற பொருளாக மாற்றப்பட வேண்டும். இந்த மாறுதலுக்குப் புரதம் ஜீரணமாதல் என்று பெயர். வைட்டமின்களும் உப்புக்களும் மாறுதல்கள் ஒன்றும் அடையாமல் இரத்தத்தில் கலந்து கொள்கின்றன. ஆகவே உணவு சத்துப் பொருள்கள், எளிதில் இரத்தத்தில் கலந்து கொள்ளும் பொருள்களாக மாற்றப்படுதலுக்கு ஜீரணமாதல் என்று பெயர். உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் ஜீரணமான பிறகுதான் இரத்தத்தில் கலந்துகொள்ளும்.

இரத்த ஓட்டத்தை ஜீவநதி என்று சொல்லலாம். இது பிராண வாயுவை ஒவ்வொரு ஜீவ அணுவிற்கும் எடுத்துச் சென்று சக்தியை உண்டாக்குவதற்கு உதவி செய்கிறது. ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் (சர்க்கரை, பெப்டோன், நுரை பொருள், வைட்டமின்கள்) இரத்தத்தில் உடனே கலந்து கொள்கின்றன. இதற்கு உட்கிரகித்தல் என்று பெயர். இது எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதை விவரமாக அடுத்த பாடத்தில் படிப்பீர்கள்.

நமது தேகம் அநேக ஸெல்களாலாகியது. ஒவ்வொரு ஸெல்லும் வளர்வதற்கு அதன் அமைப்பில் உள்ள பொருள் போன்றவை வேண்டும். இரத்தம் ஜீரணிக்கப் பட்ட உணவுச் சத்துக்களை உட்கிரகித்து ஸெல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுகிறது என்று படித்தீர்கள் அல்லவா? உட் கிரகிக்கப்பட்ட உணவு ஸெல்களுக்குச் சென்றவுடன், அது ஸெல் சுவர்களின் மூலமாக உறிஞ்சி எடுக்கப்பட்டு ஸெல் பொருள்களாக மாற்றப்பட்டு, ஸெல்களுடன் சேர்ந்து விடுகிறது. இதற்குத் தன் மயமாக்கல் என்று பெயர்.

ஆகவே, நாம் உட்கொள்ளும் உணவு தேகத்தில் மூன்று மாறுதல்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடைகிறது. அந்த மாறுதல்களை முறையே (1) ஜீரணித்தல் (2) உட் கிரத்தல் (3) தன் மயமாக்கல் எனக் கூறலாம்.

கேள்விகள்

1. ஜீரணமாதல் என்றால் என்ன ?
2. ஜீரணமாதலின் அவசியம் என்ன ?
3. உட்கிரகித்தல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது ?
4. தன் மயமாக்குதல் என்றால் என்ன? அது எப்பொழுது ஏற்படுகிறது ?

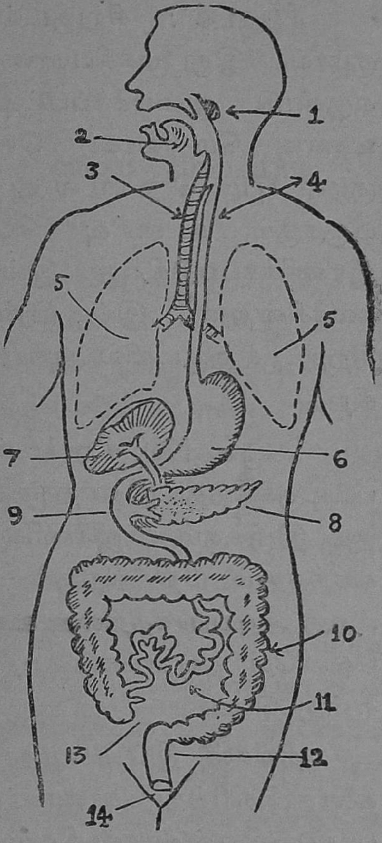
பாடம் 7

உணவுப் பாதையும், ஜீரண உறுப்புக்களும்

உணவு அடையும் மாறுதல்களைப்பற்றி நாம் விவர மாகத் தெரிந்து கொள்வதற்குமுன், நமது தேகத்தில் உணவு செல்லும் பாதையையும், அந்தப் பாதையின் பாகங் களைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். நாம் உண வைப் பக்குவம் செய்து வாயினுள் போடுகிறோம். ஆகவே

உணவுப் பாதையின் ஆரம்பம் நமது வாய் என்று கூற வேண்டும். நாம் உணவை வாயில் மென்று பிறகு விழுங்குகிறோம். இப்போது உணவு தொண்டையில் இருந்து ஒரு குழாயின் வழியாக இரைப்பைக்குச் செல்லுகிறது. இந்தக் குழாய்க்கு உணவுக் குழாய் என்று பெயர். இக்குழாய் சுமார் ஒன்பது அங்குல நீளமுள்ளது. படத்தைப் பாருங்கள் (படம் 5).

இரைப்பை ஒரு பை போன்ற பாகம். நாம் உண்ணும் உணவு இதில் வந்து சேருகிறது. இதன் சுவர்கள் விரிந்து சுருங்கக் கூடியவை. இதன் உட்சுவர்களில் ஜீரண நீரை உண்டுபண்ணும் சுரப்பிகள் அமைந்திருக்கின்றன. இரைப்பையில் உணவு சுமார் நான்கு மணி நேரம் தங்கியிருந்து பிறகு சிறு குடலுக்குச் செல்லுகிறது. இந்தவளைந்த பாகத்திற்கு டியோடினம் என்று பெயர்.



படம் 5. உணவுப் பாதை

1. உமிழ் நீர். 2. நாக்கு. 3-4. மூச்சு, உணவுக் குழல்கள். 5. நுரையீரல். 6. இரைப்பை. 7. கல்லீரல். 8. கணையம். 9. குடல் வாய். 10. பெருங்குடல். 11. சிறுகுடல் 12. மலக்குடல். 13. குடல் வால். 14. குதம்.

சிறுகுடல் : சிறுகுடல் சுமார் 20 அடி நீளமுள்ள ஒரு குழாய். இது முக்கியமான ஜீரண உறுப்பு. இது சுருண்டு சுருண்டு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் வழியாக உணவு மெதுவாகச் செல்லுகிறது. ஆகவே இந்தக் குழல் புழு நெளிவது போல அசைந்து கொண்டே யிருக்கும். உணவு பெரும்பான்மையும் இங்கேதான் ஜீரணிக்கப்படுகிறது. இங்கே முக்கியமான ஜீரண நீர்கள் கலக்கின்றன. இங்குதான் ஜீரணமாதல் பூர்த்தியடைகிறது. சிறுகுடலில் ஆகாரம் சுமார் 12 மணி நேரம் தங்குகிறது.

பெருங்குடல்: சிறுகுடல் பெருங்குடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது தடித்த குழல். இதன் நீளம் சுமார் 6 அடி இருக்கும். ஜீரணிக்கப்பட்ட ஆகாரம் இரத்தத்தில் கலந்ததும் மீதி நிற்கும் கழிவு (திப்பி) இதில் சேர்ந்த பிறகு அடிப்பாகத்தில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இத் துவாரத்திற்குக் குதம் என்று பெயர்.

நீங்கள் இப்பொழுது உணவுப் பாதையின் பாகங்களைத் தெரிந்து கொண்டீர்கள். அடுத்த பாடத்தில் இந்த பாகங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உணவு எவ்வாறு ஜீரணிக்கப்படுகிறதென்றும், ஒவ்வொன்றின் மூலம் உணவு எவ்வாறு உட்கிரகிக்கப்படுகிறதென்றும் படிப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

1. உணவுப்பாதையின் படம் வரைந்து, அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடு.
2. சிறு குடல் ஏன் சுருளாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது ?
3. உணவு வாயினிற் புகுந்து, குதத்தின் வழியாகத் திப்பி வெளி வருவதற்குச் சுமார் எவ்வளவு நேரம் பிடிக்கும். ஏன் ?

பாடம் 8

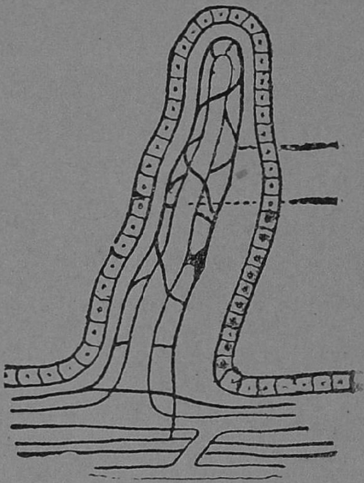
உணவுப் பாதையில் உணவு அடையும் மாறுதல்கள்

வாய்: நாம் உணவை வாயினுள் போட்டு, பற்களால் கடித்து கடைவாய்ப் பற்களால் மென்று உமிழ் நீருடன் கலந்து உருண்டையாக்கி விழுங்குகிறோம். உமிழ் நீர் ஒரு ஜீரணநீர். இது தரசத்தில் சிறிதளவைச் சக்கரைப் பொருளாக மாற்றுகிறது. வாயில் உமிழ்நீர் உண்டாவதற்குச் சில **சுரப்பிகள்** இருக்கின்றன. ஜீரணிக்கப்பட்ட சிறிதளவு பாகம் சுவர்களுக்குப் பின்னால் உள்ள குழல்களின் மூலம் இரத்தத்துடன் கலந்து கொள்கிறது.

இரைப்பை: உணவுக்குழலின் மூலமாக நாம் விழுங்கும் உணவு இரைப்பைக்குள் செல்கிறது. இரைப்பையின் உட்சுவர்களில் ஜீரண நீரை உண்டுபண்ணும் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. இந்த ஜீரணநீர் இரைப்பை நீர் எனப்படும். இரைப்பையில் உணவு சேர்ந்தவுடன், அத்துடன் இரைப்பை நீர் கலக்கப்பட்டு, ஆகாரம் நன்ருகக் கடையப் படுகிறது. இங்கே புரதத்தின் பெரும் பகுதி பெப்டோன் என்ற பொருளாக மாற்றப்பட்டு, ஜீரணமடைகிறது. ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு உட்சுவரின் பின்னால் உள்ள இரத்தக் குழாய்களில் சென்று இரத்தத்தில் கலக்கிறது.

சிறுகுடல்: இரைப்பையிலிருந்து உணவுக் குழம்பு சிறு குடலினுள் வந்து சேருகிறது. இங்கே பாக்கியிருக்கும் தரசமும், புரதமும், கொழுப்புப் பொருள் முழுவதும் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. இங்கே உணவுக் குழம்புடன்

கணைய நீரும், பித்த நீரும், சிறுகுடல் நீரும், கலந்துகொள்கின்றன. பித்த நீர் பித்தப்பையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்தப் பை கல்லீரலில் அடிப்பாகத்தில் அமைந்திருக்கின்றது. இரைப்பையின் அடியில் உள்ள கணையம் என்ற பாகத்திலிருந்து கணையநீர் வந்து சேருகிறது. இந்த நீர்களால் ஜீரண மாறுதல்கள் முழுவதும் உண்டாகின்றன. பித்தநீர் கொழுப்பைச் சிறு இம்மிகளாகப் பிரித்து, நுரைபொருளாக மாற்றுகிறது. பாக்கி யிருக்கும் தரசமும், புரதமும் இங்கே ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. ஜீரணிக்கப் பட்ட உணவின் பெரும்பாகம் இங்கேயே உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. ஆகாரத்தைக் கிரகிக்க சிறுகுடலின் சுவர்களில் விரல் போன்ற சில உறுப்புகள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவைகளுக்குக் குடல் உறிஞ்சிகள் என்று பெயர். (படம் 6) இதன் நடுப்பாகத்தில் உள்ள வெண்மைக் குழாயின் மூலமாக ஜீரணமான கொழுப்பு கிரகிக்கப் படுகிறது. இந்தக் குழாய்க்குக் குடற்பால் குழல் என்று பெயர்.



படம் 6. குடல் உறிஞ்சி

சிறு குடலில் ஜீரண மாறுதல் பூர்த்தியான பிறகு, உணவுப் பொருள் திப்பியாக மாறிப் பெருங் குடலுக்குச் செல்லுகிறது. அங்கே எஞ்சியிருக்கும் தண்ணீர் உறிஞ்சப்பட்டு, திப்பி மலமாக மாறி, குதத்தின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இதற்குக் கழிவு என்று பெயர்.

எரிதலால் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களாகிய கரியமில வாயுவையும், நீராவியையும், நுரையீரல்களின் மூலமாக வெளித்தள்ளுகிறோம். கழிவு உப்புக்கள் தண்ணீரில் கரைந்து, சிறு நீராகவும், வியர்வையாகவும் வெளி வருகின்றன. தேகத்தில் உண்டாகும் கழிவுப்பொருள்கள் வெளிவிடும் காற்றாகவும், வியர்வையாகவும், சிறு நீராகவும், மலமாகவும் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. தரசப்பொருள் எந்தப் பாகத்தில் எவ்வாறு ஜீரணிக்கப் படுகிறது?
2. இரைப்பையில் உணவு அடையும் மாறுதல்கள் என்ன?
3. நமது சரீரத்தில் சுரக்கப்படும் ஜீரண நீர்கள் யாவை?
4. ஜீரணமான உணவு எவ்வாறு உட்கிரகிக்கப்படுகிறது?

II. சுவாசித்தல்

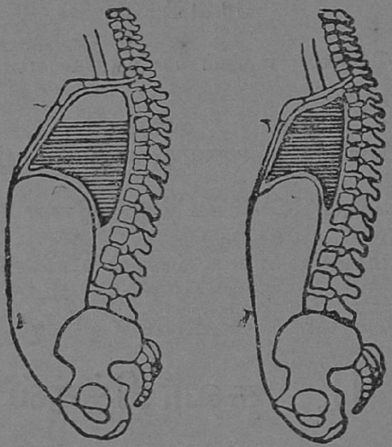
பாடம் 9

சுவாசித்தலும், சுவாச அசைவுகளும்

எல்லா உயிர்ப் பிராணிகளும், தாவரங்களும் சுவாசிக்க வேண்டியது அவசியம். காற்றை உட்கொண்டு, வெளியே விடுவதற்குச் சுவாசித்தல் என்று பெயர். காற்றை மூக்கின் வழியாக நுரையீரல்களுக்குள் இழுப்பதற்கு உட்சுவாசித்தல் என்றும், நுரையீரல்களிலிருந்து காற்றை வெளியேற்றுவதற்கு வெளிச் சுவாசித்தல் என்றும் பெயர். நாம் நிமிடத்திற்கு சுமார் 18 தடவை காற்றை

உட்கொண்டும், வெளிவிட்டுக் கொண்டு மிருக்கிறோம். நாம் தூங்கும்பொழுது கூட சுவாசித்துக் கொண்டே யிருக்கிறோம்.

சுத்தக்காற்றை உட்சுவாசிப்பதற்கும், அசுத்தக் காற்றை வெளிச் சுவாசிப்பதற்கும் நமது தேகத்தில் பல அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. நாம் காற்றை உட்சுவாசிக்கும் பொழுது நுரையீரல்கள் காற்றினால் நிரப்பப்பட்டு



A B

படம் 7.

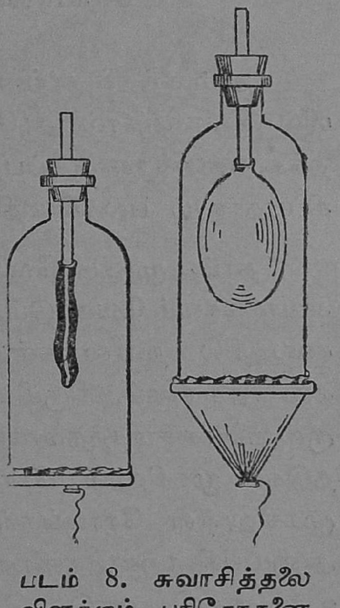
A உட்சுவாசத்தின்போது மார்பறை விசாலித்தல்
B வெளிச் சுவாசத்தின்போது மார்பறை சுருங்குதல்.

அவைகள் விரிவடைகின்றன. ஆகவே, மார்பறையில் அவைகளுக்கு இடம் சற்று அதிகமாக வேண்டும். மார் பறை எவ்வாறு விரிவடைகிறதென்று தெரிந்து கொள் வோம். காற்றை உட்சுவாசிக்கும்பொழுது நமது மார் பெலும்பு முன் தள்ளப்பட்டு, விலா எலும்புகள் மேலே தூக்கப்படுகின்றன. மார்பறையையும் வயிற்றறையையும்

பிரிக்கும் உதர விதானம் சுருங்கிக் கீழே இறங்குகிறது. (படம் 7-A) இதனுல் மார்பறை விசாலிக்கிறது.

வெளிச்சுவாசிக்கும் பொழுது, மார்பறை சுருங்க வேண்டும். ஆகவே, உதர விதானம் மேலே உயருகிறது. விலா எலும்புகள் கீழே இழுக்கப்பட்டு மார்பு எலும்பு பின்னே யிழுக்கப்படுகிறது. ஆகவே, மார்பறையில் இடம் குறைந்து நுரையீரல்கள் சுருங்கிக் காற்றை வெளியேற்றுகின்றன. (படம் 7-B.) மார்பறை விரிந்து சுருங்குவதை அடியிற்கண்ட சுலபமான பரி சோதனையால் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை : ஒரு மணிச் சாடியை எடுத்துக்கொண்டு அதன் அடிப்பாகத்தை ஒரு மெல்லிய இரப்பர் துண்டினுல் மூடி இறுகக் கட்டிவிடு. மணிச் சாடியின் மேலுள்ள துவாரத்தை ஒரு இரப்பர் அடைப்பானுல் மூடு. அடைப்பானின் வழியாக ஒரு கண்ணுடிக் குழாயைச் சொருகு. அக்குழாயில் உள்ள முனையில் ஒரு இரப்பர் பலூனை இணை. (படம் 8) மணிச்சாடியை அடைப்பானுல் இறுக மூடு. அடியில் கட்டிய இரப்பர் துண்டைக் கீழே இழு. பலூன் விரிவடைவதைப் பார்க்கலாம். இரப்பர் துண்டை உள்ளே அழுத்து. இப்பொழுது பலூன் முன்போல சுருங்கி விடுவதைக் காணலாம். இதே மாதிரிதான் நமது மார்பறையும், விரிந்து சுருங்குகிறது.


படம் 8. சுவாசித்தலை விளக்கும் பரிசோதனை

கேள்விகள்

1. உட்சுவாசித்தல் வெளிச்சுவாசித்தல் என்ருல் என்ன?
2. உட்சுவாசித்தலின் போது மார்பறை எப்படி விரிவடை கிறது?
3. உதரவிதானம் என்ருல் என்ன? அது எங்கே இருக் கிறது? அதன் வேலை என்ன?

பாடம் 10

சரியானபடி சுவாசித்தல்

நாம் சுத்தக் காற்றை வேண்டுமளவு, தகுந்த முறை யில் சுவாசித்தால் ஆரோக்கியமாக வாழமுடியும். அசுத் தக்காற்றைச் சுவாசிப்பதாலும் தவருன முறையில் சுவா சிப்பதாலும் பல வியாதிகளுக் குள்ளாகிருேம்.

நாம் மூக்கினுலேயே உட்சுவாசிக்கவும், வெளிச் சுவாசிக்கவும் வேண்டும். மூக்கின் வழியாக உட்சுவாசிப்பத ஞல் சில நன்மைகள் உண்டாகின்றன. காற்றில் மிதக் கும் தூசுகளும், கிருமிகளும், நுரையீரல்களுக்குள் சென் ருல் சுவாச சம்பந்தமான வியாதிகளே விளேவிக்கும். இதைத் தடுக்க மூக்கினுள் ரோமங்களும், சளியும் இருக்கின்றன. மூக்கிலுள்ள ரோமங்கள் காற்றை வடிக்கட்டி உள்ளே அனுப்புகின்றன. தவிரவும், இவைகளின் வழியாகக் காற்று உராய்ந்துகொண்டு செல்லும்பொழுது, காற்று சற்று உஷ்ணமடைந்து, சரியான உஷ்ண நிலேயில் நுரை யீரலினுள் செல்லுகின்றது. ஆகையினுல், நாம் எப்பொழு தும் மூக்கினுலேயே சுவாசிக்க வேண்டும்.

வாயினுல் சுவாசித்தல் மிகவும் தவறுதலான முறையாகும். வாயினுல் சுவாசிப்பதால், வாயில் உள்ள அசுத்தங்களும், காற்றில் உள்ள தூசுகளும் நுரையீரல்களுக்குள் சென்று வியாதியை விளைவிக்கும். வாயினுல் சுவாசிப்பவர்களுடைய முகம் விகாரமாயும், கண்ணிமைகள் தொங்கியும், உதடுகள் பிளந்தும், மேலுதடு தூக்கியும் இருக்கும்.

படம் 9 a — வாயினுல் சுவாசிக்கும் பெண்
b — மூக்கினுல் சுவாசிக்கும் பெண்

(படம் 9. a) மூக்கினுல் சுவாசிக்காவிட்டால், மூக்கினுள் சதை வளர்ந்து அதன் அடித்துவாரத்தை அடைத்துவிடும். இந்தச் சதை வளர்ச்சிக்கு அடினுயிட்ஸ் என்று பெயர். மூக்கினுலேயே சுவாசிப்பவர்கள் முகம் விகாரமில்லாமல் இருக்கும். (படம் 9. b)

கேள்விகள்

1. நாம் ஏன் மூக்கினுலேயே எப்பொழுதும் சுவாசிக்க வேண்டும்?
2. வாயினுல் சுவாசிப்பதனுல் என்ன கெடுதல்கள் ஏற்படுகின்றன?
3. அடினுயிட்ஸ் என்ருல் என்ன? இது எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

பாடம் 11

தாவரங்கள் சுவாசித்தல்

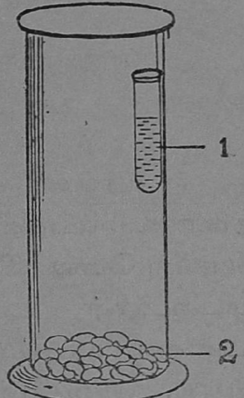
தாவரங்களும் நம்மைப்போலவே உயிர்ப் பிராணிகள். அவைகளும் நம்மைப்போலவே சுவாசிக்கின்றன. தாவரங்கள், தங்கள் எல்லாப் பாகங்களின் மூலமாகக் காற்றை சுவாசிக்கின்றன. ஆனால் அவைகள் பெரும்பான்மையும் இலைகளில் உள்ள துவாரங்களின் மூலமாகக் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன.

தாவரங்கள் சுவாசிக்கும் பொழுது, காற்றில் உள்ள பிராண வாயுவை உட்கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளியே விடுகின்றன. இது பகலிலும், இரவிலும், தடை படாமல் நடந்து கொண்டே யிருக்கிறது. தாவரங்கள் சுவாசிப்பது போலவே அவைகளின் விதைகளும் சுவாசிக்கின்றன. இதை அடியிற் கண்ட பரிசோதனைகள் மூலம் கண்டறிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை 1. சில அவரை விதைகளைத் தண்ணீரில் நன்றாக ஊரவைத்து அவைகள் முளைக்க ஆரம்பித்தவுடன் அவைகளை ஒரு கண்ணாடி ஜாடியில் போட்டு ஜாடியை நன்றாக மூடி விடு. சில மணி நேரங்கள் கழித்து இந்த ஜாடியினுள், எரியும் மெழுகு வர்த்தியை நுழைத்தால் அது அணைந்துவிடும். இதிலிருந்து விதைகள் முளைக்கும்பொழுது காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றனவென்று தெரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா ?

பரிசோதனை 2. சில அவரை விதைகள் முளைக்க ஆரம்பித்தவுடன் அவைகளை ஒரு கண்ணாடி ஜாடியினுள் போட்டு ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு தெளிந்த

சுண்ணும்புத் தண்ணீரை ஊற்றி, இதை ஜாடியினுள் தொங்க விடு. ஜாடியை இறுக மூடிவிடு. (படம் 10.) சுமார் 24 மணி நேரங் கழித்து சோதனைக் குழாயிலுள்ள சுண்ணும்புத் தண்ணீரைக் கவனித்தால் வெண்மையாக அது கலங்கியிருப்பதைக் காணலாம். கரியமில வாயுவிற்குத் தெளிந்த சுண்ணும்புத் தண்ணீரை வெண்மையாக்கும் குணம் உண்டு. ஆகவே, முளைக்கும் விதை சுவாசிக்கும் பொழுது, கரியமில வாயுவை வெளிவிடுகிற தென்பதைத் தெரிந்து கொள்வீர்கள். இதே பரிசோதனையைத் துளிர் இலைகளைக் கொண்டும், பூ மொக்குகளைக் கொண்டும் செய்து பார்த்தால், அவைகளும் சுவாசிக்கும் பொழுது, பிராணவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுகின்றன வென்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 10. விதைகள் சுவாசித்தல்

1. சுண்ணும்பு நீர்
2. விதைகள்

கேள்விகள்

1. தாவரங்களும் நம்மைப்போலச் சுவாசிக்கின்றன வென்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?
2. தாவரங்கள் சுவாசிக்கும் பொழுது ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கூறு.
3. தாவரங்கள் சுவாசித்தலுக்கும், நாம் சுவாசித்தலுக்கும் உள்ள முக்கியமான வித்தியாசங்களைக் கூறு.

III. பிறத்தலும், வளர்தலும்

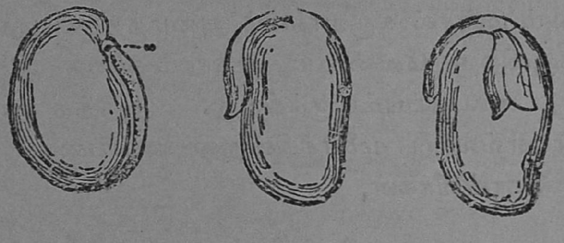
பாடம் 12

விதைகள்

தாவரங்கள் எல்லாம் அநேகமாக விதைகளினின்று தான் உண்டாகின்றன. முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளி வருவது போல விதையிலிருந்து செடி வெளி வருகிறது. முட்டையின் உள்ளேயுள்ள கரு அதைச் சுற்றியுள்ள உணவை உபயோகித்து வளர்ந்து கொண்டே வருவது போல, விதையில் உள்ள செடிக்கருவும், விதையில் உள்ள உணவை உபயோகித்து வளரக் கூடியது. விதைகள் உயிரற்றது போலத் தோன்றினலும், உண்மையில் அவைகள் உயிருள்ளன. அவை உயிர் தரித்து வளர்வதற்குச் சில சாதனங்கள் அவசியம். இந்தச் சாதனங்கள் அளிக்கப்பட்டால், அவைகளில் உள்ள கரு வளர்ந்து பெரிய செடியாகி விடும். இந்தச் சாதனங்களைப் பற்றியும், விதைகள் முளைப்பதைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்வதற்கு முன், விதையின் அமைப்பையும், பாகங்களைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

நீங்கள் ஒவ்வொருவரும், அவரை விதையையும், மொச்சை விதையையும் பார்த்திருப்பீர்கள். அவரை விதை ஒன்றை எடுத்துக் கொள்வோம். அதன் வடிவத்தைப் 11-ம் படத்தில் பாருங்கள். வளைந்த முனைபோன்ற பாகத்தில் ஓர் தழும்பு காணப்படுகிறது. இதற்கு விதைத் தழும்பு என்று பெயர். இந்தப் பாகந்தான் விதையைக் காயின் உள்ளே இணைக்கும் பாகம். விதையைத் தண்ணீரில் ஊரவைத்த பிறகு அதை

விரலால் சற்று அழுத்தினல், ஒரு துவாரம் வழியா கத் தண்ணீர் கசிவதைக் காணலாம். இந்தத் துவாரத் திற்கு விதைத்துளை (Micropyle) என்று பெயர். விதையின் மேல் பாகத்தைச் சற்று அழுத்தினல், அதன் தோல் வெளிவந்துவிடும். இது விதையின் மேல் தோல் (Testa). இது உள்ளேயுள்ள வெண்மையான பாகத்தைப் பாதுகாக்கிறது. தோலை நீக்கின பிறகு வெண்மையான



1 2 3

படம் 11. அவரை விதை: 1. விதை

2. தோல் உரித்த விதை. 3. விதை இலையும் முளைக்கருவும்

பாகத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். இதன் நடுப்பாகத்தில் ஒரு பிளவு காணப்படும். வெண்யையான பாகம் இரு பருப்பு களாகக் காணப்படும். இப்பருப்புகளுக்கு விதை இலைகள் என்று பெயர். இப்பருப்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பாகத்தில் இவைகளுக்கிடையே ஒரு முளைக்கரு காணப்படு கிறது. இந்த முளைக்கருதான் செடியாக வளர்கிறது. இந்த முளைக்கருவை ஒரு லென்ஸின் மூலமாகப் பார்த்தால், அதில் இரண்டு பாகங்கள் தென்படும். அடிப்பாகம் சற்று வளைந்து வெள்ளையாக இருக்கும். இதற்கு முளைவேர் என்று பெயர். இதுதான் பின்னல் செடியின் வேர் பாகங் களாக வளர்கிறது. மற்ருெரு பாகம் சற்று பச்சை நிற மாகவும், குருத்து போலவும் இருக்கும். இதற்கு முளைக்

குருத்து என்று பெயர். இதுதான் செடியின் தண்டு பாகமாகவும் இலைப் பாகமாகவும் வளர்கிறது. செடிகள் தாங்களாகவே நிலத்திலிருந்து உணவை எடுத்துக்கொள்ளும் வரை அவைகளுக்கு உணவு வேண்டாமா? இந்த உணவு விதை இலைகளில் சேகரித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த உணவை உபயோகித்துத்தான் முளைக்கரு வளர்ந்து வேர்களும் இலைகளும் உண்டாகின்றன. முட்டையில் கருவிற்கு வேண்டிய ஆகாரம் அதைச்சுற்றி வெள்ளைக் கருவாகவும் மஞ்சள் கருவாகவும் அமைந்திருப்பது போல், முளைக் கருவிற்கு வேண்டிய ஆகாரம் விதை இலைகளில் சேகரித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அடுத்த பாடத்தில் விதைகள் எவ்வாறு முளைக்கின்றன என்பதைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

கேள்விகள்

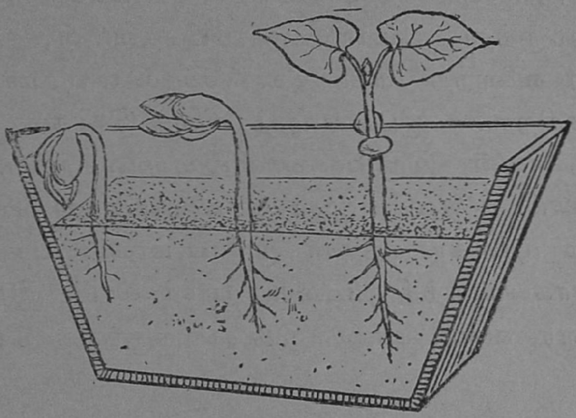
1. அவரை விதையின் வெளிப் பாகங்களைப் படம் வரைந்து விவரி.
2. விதையின் உள் பாகங்களைக் கூறு.
3. விதையையும் முட்டையையும் ஒப்பிட்டு ஒற்றுமை வித்தியாசங்களைக் கூறு.

பாடம் 13

விதை முளைத்தல்

சில அவரை விதைகளைத் தண்ணீரில் ஊரவை. படத்தில் காட்டி யிருப்பது போல ஒரு பக்கம் கண்ணுடியால் மூடப்பட்ட ஒரு பெட்டியில் கொஞ்சம் மரத் தூளைப் போடு. இப்பொழுது இவைகளில் ஊர வைத்த அவரை

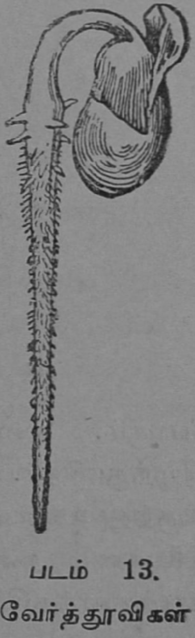
விதைகளை ஊன்றிக் கொஞ்சம் தண்ணீரைத் தெளி. அவைகளை அப்படியே காற்றோட்டத்திலும், சூரிய வெளிச்சம்



படம் 12. விதை முளைக்கும் விதம்

படுமிடத்திலும் விட்டுவை. இவ்விதைகள் முளைக்க ஆரம்பிக்கும். தினம் இவ்விதைகளிலிருந்து செடி வளர்வதைச் சோதிக்க வேண்டும்.

விதைத்துளையின் வழியாக, விதைகள் தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. இப்பொழுது விதை பெருக்க ஆரம்பிக்கும். முளைவேர், விதைத் துளையின் வழியாக வெளிக் கிளம்பி மரத்தூளை நோக்கி வளைந்து வருவதைப் பார்க்கலாம். இது தான் செடியின் முதல் வேர். இது கொக்கிபோல வளைந்து பூமியை நோக்கிச் செல்கிறது. இது மரத்தூள்களில் ஊன்றினவுடன், இதன் கிளைகளாக அநேக வேர்த்தூவிகள் உண்டாகும்.



படம் 13. வேர்த்தூவிகள்

இவைகளின் வழியாக நிலத்திலுள்ள தண்ணீரை வேர்கள் உறிஞ்சிக்கொள்ள முடியும். நன்ருக ஊன்றப்பட்ட பிறகு, முளைக்குருத்துப் பாகம் வளர ஆரம்பிக்கிறது. இது விதையிலிருந்து வளர ஆரம்பித்தவுடன், கொக்கி போன்ற வளைந்த பாகம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக நிமிர ஆரம்பிக்கிறது. இப்பொழுது விதை இலைகள் பிளக்கப் பட்டு, தண்டின் இரு பாகங்களிலும் அமைந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இப்பொழுது செடி நிமிர்ந்து விடுகிறது. தவிரவும், முளைக் குருத்தின் முளைப் பாகம், பசுமையான இலைகளாக வளர்ந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இந்த இலை கள் வளர வளர, விதை இலைகள் சுருங்கிக் கொண்டே

படம் 14. நிலத்தில் விதை முளைத்தல்

போகும். கடைசியில், இவைகள் வாடிவதங்கிக் கீழே விழுந்துவிடும். இப்பொழுது, செடி தானுகவே நிலத்தி லிருந்து உணவை எடுத்துக்கொள்ள முடியும். வேர்களும் இலைகளும் நன்ருகச் செழித்து வளர ஆரம்பிக்கும் வரை செடி தனக்குவேண்டிய உணவை விதை இலைகளிலிருந்து

பெறுகின்றதென்பதை இப்பொழுது நீங்கள் அறிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா ?

விதைகளைப் பூமியில் நட்ட பிறகு, அவைகள் வளர்வதையும், அவைகளில் ஏற்படும் மாறுதல்களேயும் படிப் படியாகப் படம் 14-ல் காணலாம்.

அடுத்த பாடத்தில், விதைகள் முளைப்பதற்கு முக்கியமாக வேண்டிய சாதனங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கேள்விகள்

1. விதை முளைக்கும்போது உண்டாகும் வெவ்வேறுபாகங்களைப் படம் வரைந்து விளக்கு.
2. விதையின் வேர்ப்பாகம் ஏன் முதலில் வெளிவருகிறது ?
3. முளைக்குருத்து வளர வளர, விதை இலைகள் ஏன் சுருங்கிக்கொண்டே வருகின்றன ?

பாடம் 14

விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதனங்கள்

விதைகள் முளைப்பதற்குச் சில சாதனங்கள் இன்றியமையாதவை. அவைகள், (1) காற்று (2) ஈரம் (3) உஷ்ணம். தாவரங்கள் செழித்துப் பசுமையாக வளர்வதற்குச் சூரிய வெளிச்சம் அவசியம். இவைகளை அடியிற் கண்ட சோதனைகள் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

சோதனை 1. நன்ருகக் காய்ந்த அவரை விதையை எடுத்து, உலர்ந்த மண்ணில் ஊன்றி வை. இதை எவ்வளவு காற்றேட்டத்திலும், வெளிச்சத்திலும் வைத்தாலும்

விதை முளைப்பதில்லை. இதற்குக் காரணம். ஈரமில்லாமை தான். மற்றொரு விதையை மண்ணிலே ஊன்றிச் சிறிதளவு தண்ணீரைத் தெளி. இது சீக்கிரம் முளைப்பதைப் பார்க்க லாம். ஆகவே, விதை முளைப்பதற்கு ஈரம் அல்லது தண்ணீர் அவசியம் என்பதை உணர்கிறோம்.

சோதனை 2. ஒரு பாத்திரத்தினடியில் சில விதை களைப் போட்டு அவைகளின் மேல் தண்ணீரை ஊற்றிப் பாத்திரத்தை நிரப்பு. இவ்விதைகள் முளைக்கவே முளைக் காது. பாத்திரத்தைத் தண்ணீரால் நிரப்பிவிட்டபடியால், விதைகளுக்குக் காற்று கிடைப்பதில்லை. ஆகவே, விதை கள் முளைப்பதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை உணர் கிறோம். இந்தக் காரணத்தால், விதைகளை ஊன்றுவதற்கு முன் நிலத்தைக் கொத்திக் கிளறி வைக்கிறோம்.

சோதனை 3. விதைகளை ஒரு தொட்டியில் ஊன்றி அத் தொட்டியைச் சுற்றிலும் பனிக்கட்டியை வைத்து, தொட்டியை மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருக்கும்படிசெய்வோம். இப்பொழுது தொட்டியில் உள்ள விதைகள் முளைப்பதில்லை. விதைகள் முளைப்பதற்குச் சிறிதளவு உஷ்ணம் தேவை. இக்காரணத்தால்தான் குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் தாவரங் கள் செழிப்பாக வளர்வதில்லை. எல்லா தாவரங்களும் வளர்வதற்கு வேண்டிய உஷ்ணம் ஒரே அளவாக இல்லாமையால், வித்தியாசப்படுகிறது. இதனால்தான், சில தாவரங்கள் சம சீதோஷ்ண மண்டலத்தில்தான் நன்றாக வளரும். சில தாவரங்கள் உஷ்ண மண்டலத்தில்தான் நன்றாக வளரும்.

சோதனை 4. இரண்டு தொட்டிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் சில விதைகளை ஊன்றி, ஒன்றைச் சூரிய வெளிச்சத்திலும், மற்றொன்றை இருட்டிலும் வைத்துக்கொள். சில நாட்கள்

கழித்து, இரண்டு தொட்டிகளிலும் விதைகள் முளைத்துச் செடிகள் வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். ஆனால் சூரிய வெளிச்சத்தில் வளர்ந்த செடியின் தண்டுபாகம் தடித்தும், பச்சையாகவும் இருப்பதையும், மற்றச் செடியின் தண்டு பாகம் நீண்டு மெல்லியதாகவும், வெளிறினாற்போலும் இருப்பதையும் காணலாம். ஆகவே, இதிலிருந்து தாவரங்கள் செழிப்பாக வளர்வதற்குச் சூரியவெளிச்சம் அவசியம் என்பதை உணர்கிறோம்.

கேள்விகள்

1. விதைகள் முளைப்பதற்கு என்ன சாதனங்கள் மிகவும் அவசியம் ?
2. வட, தென் துருவங்களில் தாவரங்கள் வளர்வதில்லை. ஏன் ?
3. விதைகள் ஊன்றுவதற்குமுன் நிலத்தைக் கொத்திக் கிளற வேண்டும். ஏன் ?

பாடம் 15

விதைகள் பரவுதல்

தாவரங்கள் நம்மைப்போல இடம் விட்டு இடம் சென்று இரை தேடிக் கொள்ளவோ, அல்லது வசதிகளைப் பெறவோ முடியாது. அவைகளுக்கு இருப்பிடம் நிலம். வேர்கள் நிலத்தில் ஊன்றி நன்றாகப் பரவி அவைகளை உறுதியாய் அமைத்திருக்குமே யொழிய, அவைகளால் இடம் விட்டு நகர முடியாது. அவைகள் பூமியில் வளரும் பொழுது சுற்றியுள்ள நிலத்திலிருந்து ஆகாரத்தை உறிஞ்சி விடுகின்றன. ஒவ்வொரு செடிக்கும், காற்று, தண்ணீர், உஷ்ணம் இவைகள் மிகவும் அவசியம். தவிரவும், அவைகள் ஆரோக்கியமாக வளர வேண்டுமானால்,

சூரிய வெளிச்சம் அவசியம். நமக்கு வேண்டிய வசதிகளை நாம் எவ்வாறு தேடி அடைகிருமோ, அதேமாதிரி தாவரங்களும் தாங்கள் நிலையாக இருந்தபடியே, வேண்டிய வசதியை இயற்கைச் சாதனங்கள் மூலமாகப் பெறுகின்றன.

தாவரங்கள் இனவிருத்தி செய்வதற்கு விதைகளை உண்டுபண்ணுகின்றன வென்று முன் பாடத்தில் படித்தீர்கள். மேலும், விதைகள் முளைப்பதற்குக் காற்று, தண்ணீர், உஷ்ணம் இவைகள் அவசியம் என்றும் தெரிந்து கொண்டீர்கள். ஓர் செடியின் விதைகள், அதனடியில் அல்லது அருகிலேயே விழுந்தால், அவைகளுக்கு வேண்டிய உஷ்ணம், தண்ணீர், காற்று இவைகள் கிடைக்காமல் போய்விடும். தவிரவும், செடியின் நிழலில் விதைகள் நன்ருக முளைத்து வளரா; ஆகவே, விதைகள் தாய்ச் செடிகளிலிருந்து அப்பால் கொண்டு போகப் பட்டால், அவைகளுக்கு வேண்டிய காற்று, உஷ்ணம், தண்ணீர் இவைகள் கிடைக்கும். விதைகள் நன்ருகப் பரவினுல், முளைச்செடிகள் ஒன்ருேடொன்று நெருங்கி அமைத்துக் கொள்ளாமல்,தனித்தனியாக வசதிகளைப் பெற முடியும். ஆகையால், செடிகள், தங்களுடைய விதைகள் பரவுவதற்கு அநுகூலமாகச் சில இயற்கைச் சாதனங்களை அடைந்திருக்கின்றன. அவைகளில் உள்ள பிரத்தியேகமான அமைப்பினுல் அவைகளை எளிதில் வேறிடங்களுக்குக் கொண்டு போகப்படும். இவைகளைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் படிக்கலாம்.

கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் விதைகள் பரவவேண்டிய அவசியம் என்ன ?
2. வசதிகள் தேடிக்கொள்வதில் தாவரங்களுக்கும் மிருகங்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களை எழுது.

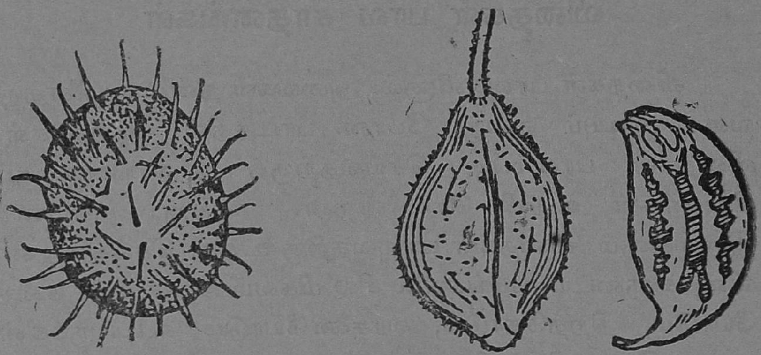
பாடம் 16

விதைகள் பரவ சாதனங்கள்

விதைகள் பரவுதலினால், அவைகள் நன்றாக முளைத்து வளர முடியும் என்று போன பாடத்தில் படித்தீர்கள். விதைகள் பரவும்படி செய்வதற்குத் தாவரங்களுக்குப் பிராணிகள் உதவி செய்கின்றன. காற்று, தண்ணீர் இவைகளும் வீதைகள் பரவுவதற்கு உதவி செய்கின்றன. விதைகளுடைய பழங்களில் சில மிகவும் உருசியான சதை யோடும், நிறத்தோடும், வாசனையோடும் கூடியிருக்கின் றன. இவைகளைச் சில பிராணிகளும் பறவைகளும் வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் சென்று, சதையைத் தின்று கொட்டைகளை வெளித் தள்ளிவிடுகின்றன. சில சமயங் களில், கொட்டைகள் வயிற்றினுள் சென்றாலும், அவை களின் மேல் ஓடு கனமாக இருப்பதால், ஜீரணமாகாமல், மலத்துடன் வெளியே வந்துவிடும். இந்த முறையில் விதைகள் வேறிடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு, அங்கே வேண்டிய வசதிகளைப் பெற்று அவைகள் முளைத்து வருகின்றன. சில இடங்களில் கோயில் மதில் சுவர்கள் மீது வேப்பஞ் செடிகள் அல்லது, ஆலஞ்செடிகள் முளைத் திருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

ஊவா முள்ளு, நாயுருவி முதலிய செடிகளின் விதைகள் நுனியில் கொக்கிபோல வளர்ந்திருக்கும். பிராணிகள் இவைகளின் அருகில் வரும்பொழுது அவை களின்மீது இந்த விதைகள் ஒட்டிக்கொள்ளும். பிறகு அவைகள் அந்த இடத்தை விட்டு வேறு இடத்திற்குச் சென்று இந்த விதைகளை உதிர்க்கும்பொழுது இவைகள்

நிலத்தில் விழுந்து வேண்டிய வசதிகளைப் பெற்று முளைத்து வளர்ந்து விடும்.



படம் 15. கொக்கியுள்ள பழங்கள்

சில காய்கள் வெடித்ததும், அவைகளின் உள்ளே இருக்கும் இலேசான விதைகள் காற்றில் பறந்து, வேறு இடங்களுக்குக் கொண்டு போகப்படுகின்றன. இவை களுக்கு உதாரணங்கள் எருக்கன், இலவம்பஞ்சு முதலியன. இவைகளின் விதைகளில் பஞ்சு ஒட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. ஆகவே, இவைகள் மிகவும் லேசாக இருப்பதால், காற்றில் பறந்து செல்வதற்கு அநுகூலமாக யிருக்கின்றன.

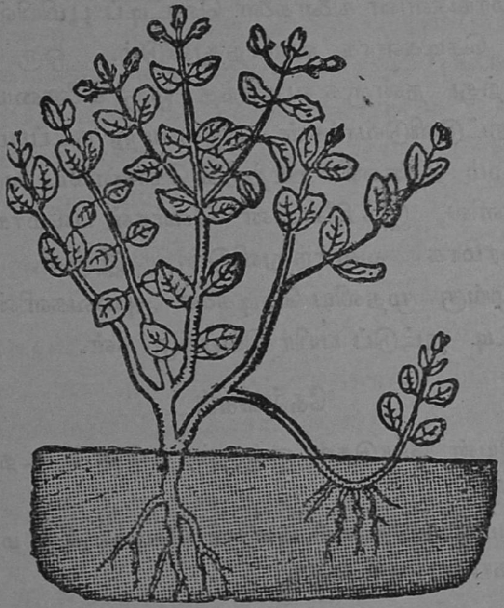
கேள்விகள்

1. இனப்பெருக்கத்திற்குப் பிராணிகள் எப்படிக் காரண மாகின்றன ?
2. பறவைகள் எவ்வாறு விதைகள் பரவுவதற்கு உதவு கின்றன ?
3. காற்றில் பறந்து வேறு இடங்களுக்குச் செல்லும் விதை களுக்கு உதாரணம் கூறு.

பாடம் 17

பதியன் போடுதலும் ஒட்டுதலும்

தாவரங்கள் பெரும்பான்மையும் விதைகள் மூலம் இனவிருத்தி செய்கின்றன வென்று படித்தீர்கள். ஆனால், சில தாவரங்கள் விதைகளை உண்டாக்குவதில்லை. இவைகளுக்கு உதாரணங்கள், மல்லி, ரோஜா, அரளி முதலியன.



படம் 16. பதியன் போடுதல்

இவைகள் விருத்தியாகும் முறைகளைத் தெரிந்துகொள்வோம். இந்த முறைகள் இருவிதங்களாகும். ஒன்றிற்குப் பதியன் போடுதல் என்று பெயர். மற்றொன்றிற்கு வெட்டி நடுதல் என்று பெயர்.

மல்லி, அரளி இவைகளைப் பதியன் போடுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களல்லவா? இவைகளின் தண்டு பாகங்களை சிறு குழிகளில் சாய்த்து வைத்து மண்ணினுல் மூடுவார்கள். இந்தப் பாகங்களிலிருந்து வேர்கள் உண்டாகி பூமியினுள் இறங்கும். பிறகு, இதைத் தாய்ச் செடியினின்றும் பிரித்து வேறிடத்தில் நட்டுப் பயிர் செய்வார்கள் (படம் 16). இதற்குப் பதியன் போடுதல் என்பது பெயர்.

சில மரங்களின் கிளைகளை வெட்டிப் பூமியில் நட்டால் இவைகள் செடிகளாக வளர்ந்துவிடும். ஒரு முருங்கை மரத்திலிருந்து நன்ருக வளர்ந்த ஒரு கிளையை எடுத்து நிலத்தில் நட்டுவிடுவார்கள். இவ்வாறு நடப்பட்ட கிளைக் குத் தினமும் தண்ணீர் ஊற்றிக் கொண்டே வருவார்கள். சில நாட்களில், இக்கிளையின் வேர்கள் பலமாக ஊன்றி பெரிய மரமாக வளர்ந்துவிடும். இஞ்சி, மஞ்சள், உருளைக்கிழங்கு முதலிய செடிகளை அவைகளின் கிழங்கு களை வெட்டி நட்டுப் பயிர் செய்கிருர்கள்.

கேள்விகள்

1. பதியன் போடுதல் என்ருல் என்ன? உதாரணங்கள் கொடு.
2. வெட்டி நடுதலால் வளரும் செடிகளுக்கு மற்றும் சில உதாரணங்கள் கூறு.

பாடம் 18

சில பிராணிகளின் வெளியேற்றம் (Migration)

'திரைகடலோடியும் திரவியம் தேடு' என்ற பழமொழிக் கேற்ப, நாம் பல இடங்களுக்குச் சென்று பொருள் தேடி சௌக்கியமாக வாழ ஆசைப்படுகிறோம். அதிகமான வசதிகளை அடையும் பொருட்டு நாம் ஊர்விட்டு ஊர் செல்கிறோம். அதேமாதிரி சில பிராணிகள், முக்கியமாக பறவைகள், உணவைத் தேடும் பொருட்டோ, அல்லது சீதோஷ்ண வசதிகளைப் பெறவோ இடம் விட்டு இடம் செல்கின்றன. இதற்குப் பிராணிகளின் வெளியேற்றம் என்று பெயர்.

சில பக்ஷிகள் குளிர்காலங்களில் குளிர்ப் பிரதேசங்களை விட்டுச் செல்கின்றன. இவைகள் வெகுதூரம் வரை செல்ல முடியும். குளிர்காலங்களில், குளிர்ப் பிரதேசங்களில் இரை கிடைப்பது கஷ்டமாதலால், இப் பறவைகள் சற்று உஷ்ணமான பிரதேசங்களுக்குச் செல்லுகின்றன. குளிர்காலம் கழிந்தவுடன் இவைகள் திரும்பி வருகின்றன. குயில், பறவை குளிர்காலத்தில் இங்கிலாந்தை விட்டுச் சென்று இளவேனிற்காலத்தில் திரும்பி வரும். வானம்பாடி என்ற பறவை (Skylark) இடம் விட்டு இடம் வெகு தூரம் வரை செல்லும். குருவியினத்தைச் சேர்ந்த பறவை (Swift), பப்பின் (Piffin) என்ற ஒருவிதமான நீர்ப் பறவை, இவைகள் வழக்கமாக வெளியேறுகின்றன.

மீன்களின் சில வகைகளும் வெளியேறுகின்றன. சால்மன் (Salmon) என்ற ஒருவகை மீன் சாதாரணமாக

சமுத்திரத்தில் வசிக்கும். ஆனால், முட்டையிடும்பொழுது சுத்தத் தண்ணீருள்ள இடத்தில் வந்து முட்டையிட்டு விட்டுப் பிறகு மறுபடியும் சமுத்திரத்திற்குச் சென்று விடும். விலாங்கு மீன் (Eel) ஆழமான சமுத்திரத்தில் முட்டையிட்டு அங்கேயே யிருந்துவிடும். ஆனால், இவை களின் குட்டிகள் ஆற்றிற்கு வந்துவிடும். சில சமயங் களில் வெட்டுக்கிளிகள் பெருங் கூட்டங்களாக வெளி யேறிப் பயிர்களை அழிக்கும். இதே போல மற்றும் சில பிராணிகள் காலநிலை வித்தியாசத்தை அநு சரித்து, இடம் விட்டு இடம் செல்லுகின்றன. உணவிற் காகவும், இன விருத்திக்காகவும், கால நிலையை உத்தேசித் தும் பிராணிகள் வெளி இடங்களுக்குச் செல்லுகின்றன.

கேள்விகள்

1. வெளியேற்றம் என்றால் என்ன ?
2. வெளியேற்றம் செய்யும் சில பிராணிகளைக் கூறு ?
3. பிராணிகள் வெளியேற்றத்திற்குக் காரணம் என்ன ?

IV. இயக்கம்

பாடம் 19

நமது எலும்புச் சட்டம்

நமது எலும்புச் சட்டத்தை எலும்புக் கூடு என்றும் சொல்லுவார்கள். நமது தேகத்தைப் போர்த்தியிருக்கும் தோலேயும், அதனடியில் இருக்கும் தசைகளேயும் நீக்கி விட்டால் உள்ளே சட்டம் ஒன்று அமைந்திருக்கும். இந்தச் சட்டத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டுதான் நமது தேகம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த எலும்புக்கூடு பல எலும்புகளாலானது. இதனுல்தான் நாம் ஆடவும், ஓடவும், உட்காரவும் முடிகிறது. எலும்புகள் பல பாகங் களாக இராமல், ஒரே சமமாக இருந்தால், நம் தேகத் திற்கு அவசியமான அசைவுகளே ஏற்படுத்திக்கொள்ள முடியாது. தவிரவும், நமது தேகத்திற்கு அழகான வடிவத் தைக் கொடுப்பது எலும்புச் சட்டம் தான். எலும்புச் சட்டத்தின்மேல் தசைகள் பொருந்தியிருப்பதால், நமது தேகத்திற்கு அழகான வடிவத்தைக் கொடுப்பதோடு, பலவிதமான அசைவுகளேயும் ஏற்படுத்திக் கொள்ளவும் முடிகிறது.

எலும்புச் சட்டத்தினுல் மற்றெரு முக்கியமான உபயோகம் இருக்கிறது. நமது தேகத்தினுள், நாம் ஜீவித்திருப்பதற்கு இன்றியமையாத அவயவங்கள் இருக் கின்றன. தலேபாகத்தில் மிகவும் நுட்பமான இந்திரிய மாகிய மூளே யிருக்கிறது. இதைப் பாதுகாத்தல் மிகவும்

அவசியம். ஆகவே, மூளையைச் சுற்றி எலும்புப் பெட்டியொன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மூளையுடன் தொடர்பாக இருக்கும் தண்டுவடம் முக்கியமான நரம்பு. இதை முதுகெலும்புகள் பாதுகாக்கின்றன. மார்பெலும்புக் கூட்டினுள், இதயமும் நுரையீரல்களும் அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இவைகளை மார்பு எலும்புக்கூடு பாது காக்கிறது. நுட்பமான இந்திரியங்கள் ஒவ்வொன்றும் எலும்பினுல் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. ஆகவே, எலும்புச் சட்டத்தின் மற்ருெரு முக்கியமான உபயோகம், நுட்ப மான இந்திரியங்களைப் பாதுகாப்பதேயாகும். ஆகவே, எலும்புச் சட்டத்தினுல் மூன்று உபயோகங்கள் உண் டென்று கூறலாம். அவை (1) நமது தேகத்திற்கு வடிவத்தைக் கொடுப்பது, (2) தேகத்தில் இயக்கங்களை உண்டுபண்ணுவது, (3) நுட்பமான இந்திரியங்களைப் பாதுகாப்பது எனப்படும்.

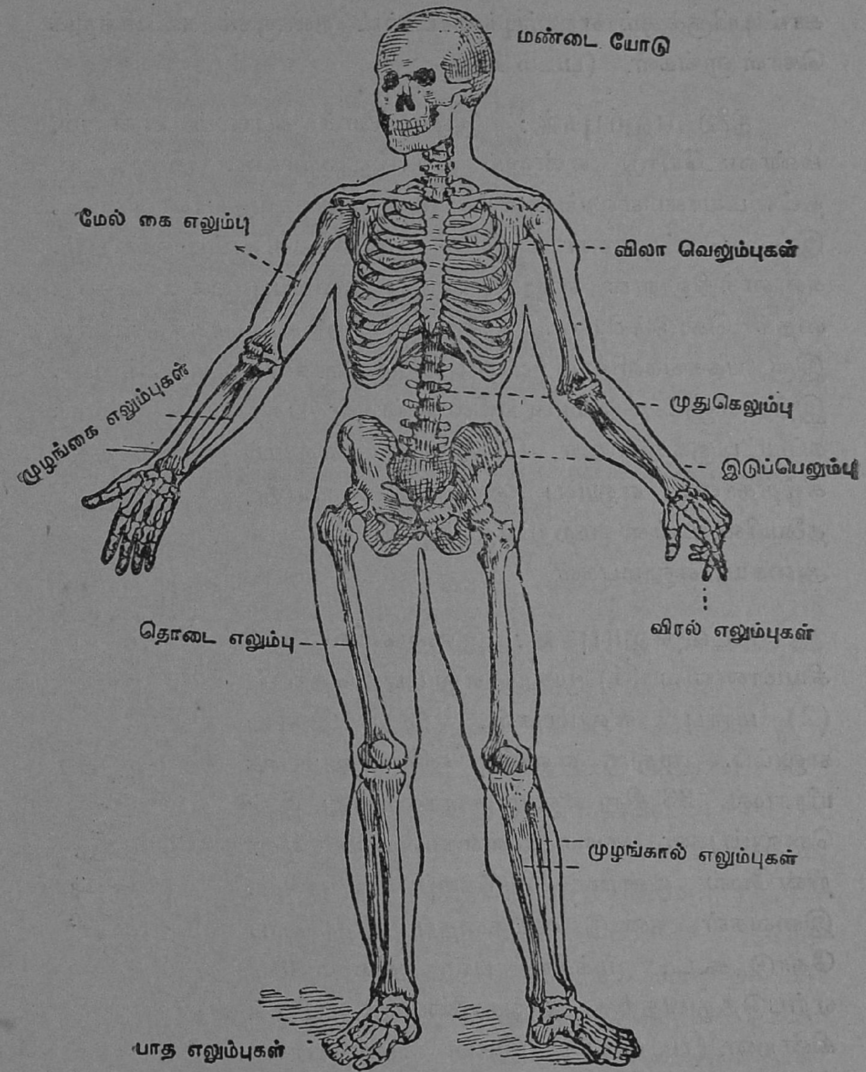
கேள்விகள்

1. எலும்புச் சட்டம் என்ருல் என்ன ?
2. எலும்புச் சட்டம் பல பாகங்களாக இருப்பதற்குக் காரணம் என்ன ?
3. எலும்புச் சட்டத்தின் உபயோகங்களை எழுது ?

பாடம் 20

எலும்புகள்

நமது தேகத்தில் உள்ள எலும்புக் கூட்டை (1) தலை எலும்புகள், (2) உடல் எலும்புகள், (3) கைகால் எலும்புகள் என மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். படத்தில்



படம் 17. எலும்புக் கூடு

காட்டியிருக்கும் எலும்புக் கூட்டை நன்ருகக் கவனித்துக் கொள்ளுங்கள் (படம் 17).

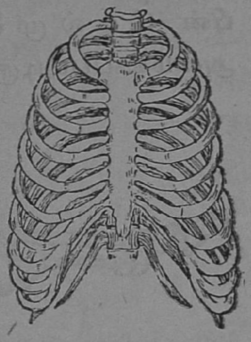
தலை எலும்புகள்: இவைகளைக் கபாலம் என்றும், மண்டையோடு என்றும் சொல்லுவார்கள். இது பல தட்டையான எலும்புகளால் ஆன ஒரு உறுதியான பெட்டி. இப் பெட்டிக்குள் மூளை அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கன்னத்திலுள்ள எலும்புகளின் அமைப்பு முக லக்ஷணத்தைக் கொடுக்கிறது. முகத்தில் நெற்றிப் பாகத்தின் கீழ் இரு பக்கங்களிலும் எலும்புக் குவளைகள் இருக்கின்றன. இந்த எலும்புக் குவளைகளில் கண்கள் பத்திரமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மேல் தாடை எலும்பு அசையாதது. கீழ்த்தாடை எலும்பு அசையக் கூடியது. தலையில் உள்ள மற்ற எலும்புகள் எல்லாம் அசையா எலும்புகள்.

உடல் எலும்புகள்: இவைகளில் முக்கியமானவை (1) முதுகு எலும்புத் தொடர், (2) மார்பு எலும்புகள், (3) இடுப்பு எலும்பு. முதுகு எலும்பு ஒரே எலும்பாக யிராமல், 33 சிறு எலும்புகளாலானது. இவ்வெலும்புகள் துவாரமுள்ளவையாய் ஒன்றின்மேல் ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டிருக்கும். இவைகள் தண்டு வடத்தைப் பாதுகாப்பதோடு கூட, முக்கிய பல அசைவுகளை ஏற்படுத்துவதற்கு அநுசரணையாக இருக்கின்றன (படம் 18). இதன் மேல் பாகம் மண்டை ஓடுடனும், கீழ்ப்பாகம் இடுப்பெலும்போடும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. இடுப்பெலும்பானது அடியில் கிண்ணம் போல

படம் 18.
முதுகெலும்பு

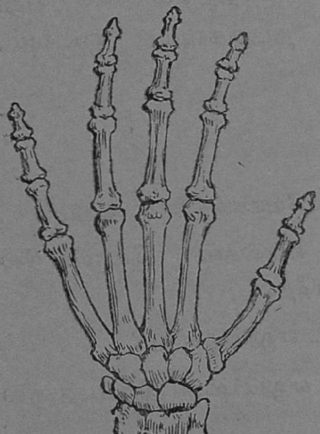
அமைந்திருக்கிறது. இது வயிற்றிலுள்ள உறுப்புகளைத் தாங்கி நிற்கிறது.

மார்பெலும்புச் சட்டத்தை, தட்டையான மார்பு எலும்பெனவும் விலா எலும்புகள் எனவும் பிரிக்கலாம். மார்பு எலும்பு முதுகு எலும்புடன் விலா எலும்புகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மார்பு எலும்புக்கூட்டினுள் இதயமும், நுரையீரல்களும் அமைக்கப்பட்டு இருக்கின்றன (படம் 19).



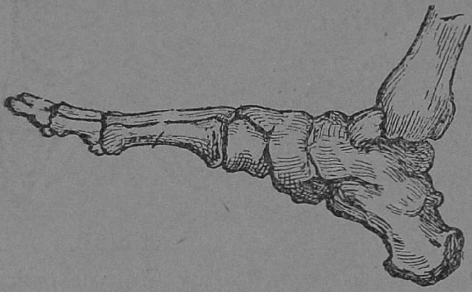
படம் 19.

கை எலும்புகள்: ஒவ்வொரு விலா வெலும்புகள் தோள் பட்டையிலும் முக்கோண வடிவமான ஒரு எலும்பு இருக்கிறது. இதன் முனையில் குழிபோன்ற பாகம் இருக்கிறது. இதனுள் நமது மேல் கை எலும்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேல் கை எலும்புகள் குறுகி ஒன்று சேர்வதைத் தடுக்க இரண்டு காறைகள் இருக்கின்றன. மேல் கையில் ஒரு நீண்ட எலும்பும் கீழ்க்கையில் இரண்டு எலும்புகளும், மணிக்கட்டில் எட்டு எலும்புகளும், விரல்களில் பதினன்கு எலும்புகளும், உள்ளங்கையில் ஐந்து எலும்புகளும் ஆக மொத்தம் 30 எலும்புகள் இருக்கின்றன (படம் 20). இந்த எலும்புகளினுல் தான் நாம் எழுதவும், ஆயுதங்களைப் பிடித்துப் பல வேலைகளைச் செய்யவும் முடிகிறது.



படம் 20 கை எலும்புகள்

கால் எலும்புகள் : கால் எலும்புகளும் கையெலும்புகளைப் போலவே அமைந்திருக்கின்றன. தொடை எலும்பின் மேல்முனை, இடுப்பு எலும்பிலுள்ள குழியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தொடையில் ஒரு நீண்ட எலும்பும், கீழ்க்காலில் இரண்டு எலும்புகளும், கணுக்கால்களில் ஏழு எலும்புகளும், பாதத்தில் ஐந்து எலும்புகளும், கால் விரல்களில் பதினான்கு எலும்புகளும் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு முழங்கால் இணைப்பின்மேல் ஒரு முழங்கால் சிப்பி இருக்கிறது. (படம் 21) பாதத்தில் மாத்திரம் 26 சிறு எலும்புகளிருப்பதால், நம்மால் நடக்கவும், ஓடவும், குதிக்கவும் முடிகிறது.



படம் 21. பாத எலும்புகள்

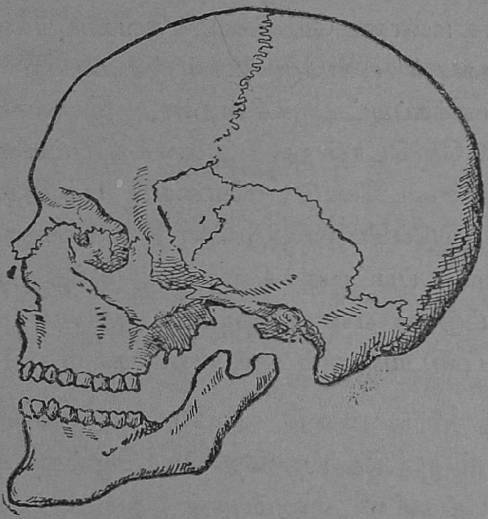
கேள்விகள்

1. எலும்புக் கூட்டின் மூன்று உபயோகங்களைக் கூறு.
2. மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் இம்மூன்றில் மட்டும் 27 எலும்புகள் இருப்பதேன் ?
3. தேகத்தில் மிகப் பெரிய நீண்ட எலும்பு எது ?
4. பாதத்தில் மாத்திரம் 26 சிறு எலும்புகள் இருப்பதனால் ஏற்படும் நன்மை என்ன ?

பாடம் 21

எலும்பு மூட்டுகள்—I

எலும்புக் கூட்டில் அநேக எலும்புகள் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன வென்று போன பாடத்தில் படித்தீர்கள் அல்லவா ? இவைகளின் பலவிதமான இணைப்புகளால் தான் நாம் பலவித அசைவுகளை ஏற்படுத்திக்கொள்ள



படம் 22. கபாலத்திலுள்ள அசையா மூட்டுகள்

முடியும். ஒரு எலும்பு, மற்றொரு எலும்புடன் இணைக் கப்பட்டிருப்பதற்கு எலும்பு மூட்டு என்று பெயர். நமது தேகத்தில் பலவிதமான மூட்டுகள் இருக்கின்றன. இந்த மூட்டுகளின் உதவியால், நாம் கைகளை சுற்றுவது, நடப்பது, வஸ்துக்களைப் பற்றுவது, குனிந்து நிமிர்வது, முதலான வேலைகளைச் செய்கிறோம். தேகத்தில் பலவித மான அசைவுகளை உண்டுபண்ணுவதற்கானபடி அமைக் கப்பட்டிருக்கும் மூட்டுகளுக்கு அசையும் மூட்டுகள் என்று சொல்வார்கள்.

தேகத்தில் மற்ெருருவிதமான மூட்டு அமைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. இதற்கு அசையா மூட்டு என்று பெயர். இவைகளினுல், தட்டையான எலும்புகளின் பல பாகங்கள் பெட்டிகளின் பலகைகள் சேர்க்கப்பட்டிருப்பதுபோல, இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவைகள் பாதுகாப்பு மூட்டுகள். ஆகவே, இவைகளினுல் ஓர்வித அசைவும் எற்படாது. உதாரணமாக மண்டையோட்டைக் கவனியுங்கள்(படம்22). இதன் பாகங்கள் ஒன்ருேடொன்று தையற் போட்டாற் போல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகள் பற்கள் போல ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆகவே, மண்டையோடு மூளையைப் பத்திரமாகப் பாது காக்கிறது. இடுப்பெலும்பிலுள்ள பாகங்களும் இதைப் போலவே மூட்டப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த மூட்டுகளுக்கு அசையா மூட்டுகள் என்று பெயர். அசையா மூட்டுகளில் எலும்பு தட்டையாகவும் உறுதியாகவும் இருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

அசையும் மூட்டுகள் : தோள், முழங்கால், விரல்கள் முதலிய இடங்களில் எலும்புகள் அசையும்படி இணைக் கப்பட்டிருக்கின்றன. எலும்புகள் அசையும் பொழுது அவைகளின் முனைகள் தேய்ந்து விடுமல்லவா? இதைத் தடுக்க எலும்புகள் சேரும் முனையில் குறுத்தெலும்பு என்ற வஸ்து இருக்கிறது. இது இரப்பர் போன்றது. கதவுக் கீல்கள் உராய்ந்து சப்தம் போட்டால், நாம் எண்ணெய் போடுகிருேமல்லவா? அதேபோல, எலும்பு மூட்டுகளிலும் ஓர் எண்ணெய் போன்ற வஸ்து ஊறிக்கொண்டே யிருக் கிறது. இதற்கு ஸினேவியன் திரவம் என்று பெயர்.

அசையும் மூட்டுக்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்க லாம். அவைகள் (1) பந்துகிண்ண மூட்டு, (2) கீல் மூட்டு

(3) முளை மூட்டு, (4) வழுக்கு மூட்டு எனப்படும். இவை களைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் படிப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

1. எலும்பு மூட்டு என்ருல் என்ன ?
2. மூட்டுக்களின் இருவகைகள் என்ன? ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணங்கள் கூறு.
3. அசையும் மூட்டின் பாகங்களை விளக்கிக் கூறு.

பாடம் 22

எலும்பு மூட்டுகள்—II

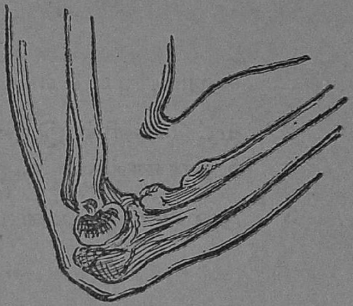
இப்பாடத்தில் அசையும் மூட்டுகளின் நான்கு வகை களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம். இவைகள் ஒவ் வொன்றின் அமைப்பையும், இவைகள் எங்கே யிருக்கின் றன வென்பதைப் பற்றியும், இவைகளின் உபயோகத் தைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

பந்து கிண்ண மூட்டு: முதல் வகையான பந்து கிண்ண மூட்டை எடுத்துக் கொள்வோம். இதன் பெயர் இதன் அமைப்பைத் தெரி விக்கிறது. இதற்கு உதாரணம் தோள் மூட்டு. இதைக் கவனியுங்கள் (படம் 23). தோள்பட்டை எலும்பின் முனைப் பாகத் தில் கிண்ணம் போன்ற குழிந்த பாகத்தை யும் அதனுள் மேல்கை முனை பந்து போலப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதையும் காணலாம். இம் மூட்டுகளினுல் கைகளை நன்ருகச் சுற்றிச் சுற்றி அசைக்கலாம்.

படம் 23.
தோள் மூட்டு

இடுப்புக் குழியில் தொடை எலும்பின் மேல்முனை இவ்வாறே மூட்டப்பட்டிருக்கிறது.

கீல்மூட்டு : கதவு, ஜன்னல்கள் இவைகள், மரச்சட்டங்களுடன் கீல்களால் இணைக்கப் பட்டிருப்பதை நீங்கள் காணலாம். இந்தக் கீல்களின் உதவியால் கதவைச் சாத்தவும், திறக்கவும் முடியும். இதே போல நமது தேகத்திலும் சில மூட்டுகள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்குக் கீல் மூட்டுக்கள் என்று பெயர். மேல்கை எலும்பு முழங்கை எலும்போடு இணைக்கப்பட்டிருப்பது இதற்கு உதாரணம் (படம் 24). விரல்களின் பாகங்களும் இம்மாதிரிதான் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இம்மாதிரி மூட்டுகளினால், ஒரு பக்கத்தில் தான் அசைவு ஏற்பட முடியும். இதற்கு மற்றொரு உதாரணம் முழங்கால் மூட்டு.


படம் 24. முழங்கை மூட்டு

முளை மூட்டு : தலையைச் சுற்றுவது இந்த மூட்டின் உதவியால்தான். பெரிய கேட்டுக்கள் பக்கத்தில் சிறிய சுழலும் கேட்டுக்கள் அமைக்கப்பட்டிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவைகளைச் சுற்றலாம். இவைகள் ஒரு கூர்மையான முனைமேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதே போல கபாலம் முதுகெலும்புத் தொடரின்மேல் இந்த முளை மூட்டால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் உதவியால் தான், தலையைப் பக்க வாட்டமாக அசைக்க முடிகிறது.

வழுக்கு மூட்டு : மணிக்கட்டில் எட்டு சிறு எலும்புகள் இருக்கின்றனவென்று படித்தீர்கள். இவைகள் ஒன்றின் மீதொன்று வழுக்கி அசையும்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்

றன. இவை அசைவதால்தான், நாம் எழுதவும், வரையவும், டென்னிஸ் முதலிய பந்து விளையாட்டுகள் ஆடவும் முடிகிறது. முதுகெலும்பு மூட்டும், குதிக்கால் மூட்டும் வழுக்கு மூட்டுகளுக்கு உதாரணங்கள்.

எலும்புகளுக்குத் தாமாகவே அசையும் சக்தி கிடையாது. இவைகளின் அசைவுகள் தசைகளின் உதவியாலே தான் ஏற்படுகின்றன. ஆகவே, அடுத்த பாடத்தில் எலும்பில் அசைவுகளை உண்டு பண்ணும் தசைகளைப் பற்றிப் படிப்பீர்கள்.

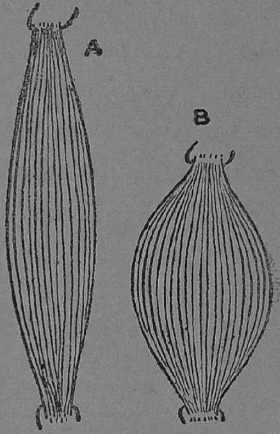
கேள்விகள்

1. அசையும் மூட்டுகளின் நான்கு பிரிவுகளைக் கூறு. ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணங்கள் எழுது.
2. அடியிற்கண்ட ஒவ்வொன்றிலும் எவ்வகை மூட்டு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது என்று கூறு.

   (a) கபாலம் (b) முழங்கை (c) புஜங்கள் (d) முதுகெலும்புத் தொடர் (e) விரல்கள் (f) மணிக்கட்டு (g) குதிக்கால்.

பாடம் 23

தசைகள்



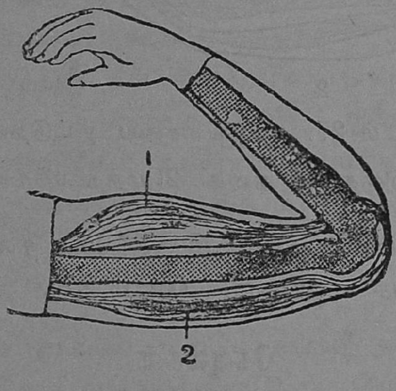
படம் 25. தசைகள் A தசை விசாலித்திருப்பதையும், B தசை சுருங்கி இருப்பதையும் காட்டுகிறது.

எலும்பு மூட்டுகளில் அசைவு ஏற்படுவதற்குத் தசைகளின் உதவி அவசியம் என்று போன பாடத்தில் படித்தீர்கள். இப்பாடத்தில் தசைகளைப் பற்றியும், இவைகள் எலும்புகளை எவ்வாறு அசைக்கின்றனவென்பதையும் படிப்பீர்கள்.

தசைகள் : தசைகள் கெட்டியான ரப்பரைப் போன்று மிருதுவாக இருக்கும். ஒரு தசை, நார் போன்ற பல பாகங்களாலானது. தசைகளுக்குச் சுருங்கவும், விரியவும் சக்தியுண்டு. இந்தச் சக்திதான் எலும்பை அசைப்பதற்குக் காரணம். தசையின் அமைப்பைப் பாருங்கள் (படம் 25). நடுவில் பருத்தும் முனைகளில் குறுகியும் இருப்பதைக் காணலாம். குறுகிய முனையில் உறுதியான தசைநாண் காணப்படும். தசைகளில் இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் காணப்படும்.

தசைகளை இரு வகைகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். ஒருவகைத் தசைகள் நம் இச்சையை எதிர்பாராமல் தாமாகவே இயங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. இதயம், நுரையீரல்கள், இரைப்பை, சிறு நீரகங்கள் இவைகளில் இருக்கும் தசைகள் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இவைகளுக்கு

இயங்கு தசைகள் என்று பெயர். மற்ற வகையைச் சேர்ந்தவை நம்மிச்சைப்படி இயங்குபவை. இவைகளுக்கு இயக்கு தசைகள் என்று பெயர். இவைகள்தான் நமது தேகத்தில் இயக்கத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. கால் தசைகள், கைத்தசைகள், இவைகள் இதற்கு உதாரணங்கள். இயக்கு தசைகள் எல்லாம் எலும்புகளுடன் சம்பந்தப்பட்டிருக்கும். இயக்கு தசைகளில் முக்கியமானவை, இருதலைத் தசையும், முத்தலைத் தசையும்.

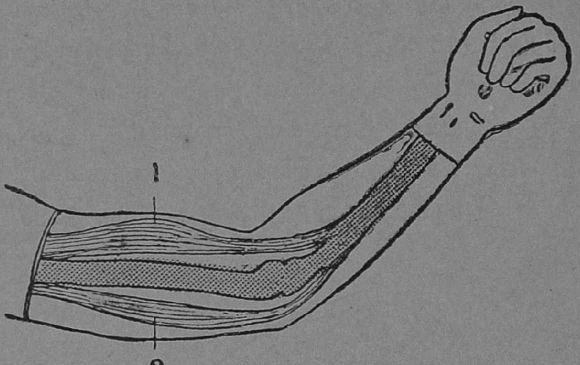


படம் 26. முழங்கையை மடித்தல்

1. இருதலைத் தசை. 2. முத்தலைத்தசை

இருதலைத் தசையை நாம் முழங்கையை மடிக்கும் பொழுது மேலே முண்டுபோல இருப்பதைப் பார்க்கலாம். (படம் 26). இதன் மேல்முனை தோள் பட்டை எலும்புடனும், கீழ்முனை முழங்கை எலும்புடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேல் கையை நன்ருக நீட்டுங்கள். மேல் கை எலும்பின்கீழே கையை வைத்துப் பார்த்தால், அங்கு ஒரு தடித்த தசை காணப்படும். அதற்கு முத்தலைத்

தசை என்று பெயர். முழங்கையை மடக்கும்பொழுது இருதலைத் தசை சுருங்கி முத்தலைத் தசை விரியும். முழங்



படம் 27. முழங்கையை நீட்டுதல்

1-இருதலைத் தசை 2-முத்தலைத்தசை

கையை நீட்டும்பொழுது, இருதலைத் தசை விரிந்து முத்தலைத் தசை சுருங்கும். (படம் 27).

கேள்விகள்

1. தசைகளின் அமைப்பை விவரி.
2. தசைகளின் வேலை என்ன ?
3. முழங்கையை நீட்டும்பொழுதும் மடக்கும்பொதுழும் எத்தசைகள் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றன ?
4. இயங்கும் தசைகளுக்கும், இயக்கும் தசைகளுக்கும் என்ன வித்தியாசம் ?

V. ஆரோக்கிய வாழ்வு

பாடம் 24

தோலின் உபயோகங்கள்

நமது தேகமுழுவதையும் போர்வைபோல் மூடியிருப்பது தோல். தோல் மூடாதபாகமே கிடையாது. சில பாகங்களில் தோல் தடித்து இருக்கும். உள்ளங்கால்களில் தோல் தடிப்பாகவும், உதடு பாகத்தில் தோல் மெல்லியதாக இருப்பதையும் நீங்கள் தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். உள்ளங்கைகள், உள்ளங்கால்கள் இவைகளைத் தவிர மற்ற பாகங்களின்மேல் உரோமம் வளர்ந்திருக்கும். கை விரல்களிலும், கால் விரல்களிலும் நகம் வளர்ந்திருப்பது உங்களுக்குத் தெரியும். நகங்களும் ரோமங்களும் மாறுதல் அடைந்த தோல் எனக் கருதப்படவேண்டும்.

தோலின் முக்கிய உபயோகங்கள் நான்கெனக் கூறலாம். (1) தோல் தேகத்தின்மேல் போர்வை போல் அமைந்து தேகத்தைப் பாதுகாக்கிறது. (2) தோலில் உள்ள நரம்புகளின் உதவியால்தான் நாம் ஸ்பரிச உணர்ச்சியைப் பெறுகிறோம். உஷ்ணம், குளிர்ச்சி, மிருதுத் தன்மை, கடினத் தன்மை, வலி இவைகளை நமக்கு உணர்த்துவது தோல். (3) தோலின் மூலமாகக் கழிவுப் பொருள் வியர்வையாக வெளியேறுகிறது. ஆகவே, தோலைக் கழிவு உறுப்பு எனக் கருதலாம். (4) தோலின் வழியாக வியர்வை வெளிவந்து ஆவியாவதால், தேகத்தின் உஷ்ணநிலை அதிகமாகாமல் எப்போதும் ஒரே அளவில் வைக்கப்படுகிறது.

நாம் சாதாரணமாகத் தோல் என்று கூறுவது மேல் தோல். மேல்தோல் மிகவும் மெல்லியது. இதனுள் இரத்தக் குழாய்களோ நரம்புகளோ இல்லை. உள்ளங்கை, உள்ளங்கால்களில் மேல்தோல் தடித்து இருக்கும். தோலின்மேல் தீயினுல் புண் ஏற்படும் பொழுது மேல் தோல் அகற்றப்பட்டு, உள்தோல் சிகப்பாகத் தென்படும். மேல்தோல் தேகத்தைப் போர்வை போல் மூடியிருக் கிறது. நகங்களே, உறுதியாக்கப்பட்ட மேல் தோல் எனக் கருத வேண்டும். நகத்தில் ரத்தக் குழாய்களும் நரம்பு களும் இல்லை. அடுத்த பாடத்தில் தோலின் பாகங்களைப் பற்றி விவரமாகப் படிப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

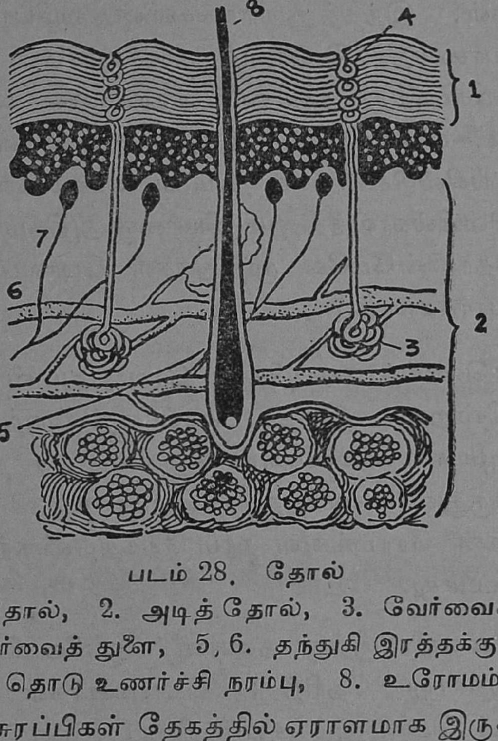
1. தோலின் உபயோகம் என்ன?
2. தோல் எப்படி ஒரு கழிவு உறுப்பாகும்?
3. நகத்தை வெட்டினுல் வலி ஒன்றும் ஏற்படுவதில்லை. ஏன்?

பாடம் 25

தோலின் பாகங்கள்

இப் பாடத்தில் தோலின் பாகங்களைப் பற்றிப் படிப் போம். தோலை மேல்தோல் எனவும், உள்தோல் எனவும் இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். உள்தோலில் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்புகளும் பரவி யிருக்கின்றன. உள் தோலில் உள்ள நரம்புகளின் உதவியால் ஸ்பரிச உணர்ச் சியையும் சீதோஷ்ண உணர்ச்சியையும் பெறுகிறோம். தோலில் ஒரு ஊசி குத்தும்பொழுது நமக்கு வலி ஏற்படு கிறதல்லவா? ஊசி உள்தோலில் பட்டவுடன், அதில் உள்ள நரம்புகளின்மூலம் நாம் 'வலி' என்கிற உணர்ச்சி யைப் பெறுகிறோம்.

உள்தோலின் பரப்பு ஒழுங்காக இருக்காது. படத்தைப் பாருங்கள் (படம் 28). உள் தோலில் இரண்டு விதமான சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. அவைகள் வியர்வைச் சுரப்பிகள், எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் எனப்படும்.



படம் 28. தோல்

1. மேல் தோல், 2. அடித் தோல், 3. வேர்வைச் சுரப்பி, 4. வேர்வைத் துளை, 5, 6. தந்துகி இரத்தக்குழாய், 7. தொடு உணர்ச்சி நரம்பு, 8. உரோமம்.

வியர்வைச் சுரப்பிகள் தேகத்தில் ஏராளமாக இருக்கின்றன. நமது தேகத்தில் மொத்தம் சுமார் 25,00,000 வியர்வைச் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன வென்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். ஒவ்வொரு வியர்வைக் குழாயும் அடியில் சுருளாக யிருப்பதையும், அதிலிருந்து ஒரு குழல் மேல் தோல் வழியாகச் செல்வதையும் பார்க்கலாம். இந்தக் குழலுக்கு வியர்வைக் குழல் என்று பெயர். அடியிலுள்ள சுருளைச் சுற்றி இரத்தக் குழல்கள் செல்கின்றன. இந்த

இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து, வியர்வை மேலே குழலின் வழியாக அனுப்பப்படுகிறது. தோலில் ஒரு சிறு பகுதியைப் பூதக் கண்ணுடி வழியாகப் பார்த்தால், பல சிறு துவாரங்களைக் காணலாம். இவைகள்தான் வியர்வைத் துவாரங்கள். இந்தத் துவாரங்களின் வழியாக எப்பொழுதும் வியர்வைநீர் வெளிவந்து கொண்டே யிருக்கிறது. வியர்வையிலிருந்து தண்ணீர் நீராவியாக மாறிச்சென்று கொண்டே யிருக்கிறது. அசுத்த உப்புக்கள் தோலின் மேலே தங்கிவிடுகின்றன. நாம் கடினமாக வேலை செய்யும் போது, வெயில்காலத்திலும் வியர்வை அதிகமாக வெளியே வந்து தோலின்மேலே முத்துக்கள் போலப் படிந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் ரோமத்துடன் சம்பந்தப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தச் சுரப்பிகளிலிருந்து ரோமங்களின் வழியாக எண்ணெய் வெளிப்பட்டு நமது மேல் தோலை மிருதுவாக வைத்திருப்பதற்கு உதவி செய்கிறது. ஆகவேதான் ரோமங்களை நாம் தேகத்திலிருந்து இழுத்துகளையக் கூடாது.

வியர்வையிலிருந்து தண்ணீர் ஆவியாகிக்கொண்டே யிருக்கிறதென்று தெரிந்து கொண்டீர்கள். தண்ணீர் ஆவியாகும் பொழுதும் குளிர்ச்சியை உண்டு பண்ணும். மண் பானையில் உள்ள தண்ணீர் துவாரங்களிலிருந்து ஆவியாகும்பொழுது, தண்ணீரைக் குளிர்ச்சியடையும்படி செய்கிறது என்று தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். நாம் கஷ்டப்பட்டு வேலை செய்வதால் நம் தேகத்தின் உஷ்ண நிலை அதிகரிக்கும். ஆகவே அதிகமாக வியர்வை வெளிக்கிளம்பி அதிலுள்ள தண்ணீர் நீராவியாக மாறி, குளிர்ச்சியை உண்டுபண்ணி, தேகத்தின் உஷ்ண நிலையை ஒரே

அளவில் வைத்திருக்கிறது. தேகத்தின் சரியான உஷ்ணநிலே 98·4°F. அடுத்த பாடத்தில் தோலேச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டிய அவசியத்தைப் பற்றியும், சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளும் முறையைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கேள்விகள்

1. மேல் தோலுக்கும், உள் தோலுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களே எழுது?
2. உள் தோலில் என்ன சுரப்பிகள் இருக்கின்றன? அவைகளின் அமைப்பைக் கூறு.
3. நமது தேத்தின் உஷ்ணநிலே எப்பொழுதும் ஒரே அளவில் எவ்வாறு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது?
4. ரோமங்களினுல் தோலுக்கு என்ன நன்மைகள்?

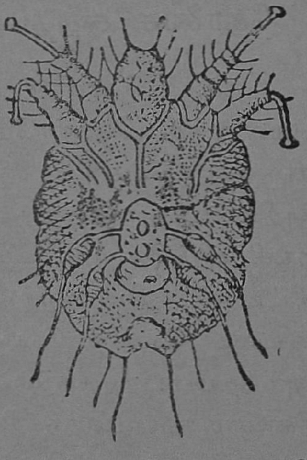
பாடம் 26

தோலேச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல்

நமது தோலின் மூலமாக எப்பொழுதும் வியர்வை வெளிவந்து கொண்டே யிருக்கிறதல்லவா? வியர்வையிலிருந்து தண்ணீர் நீராவியாகப் பிரிக்கப்பட்ட பிறகு, அதில் உள்ள அசுத்தப் பொருள்கள் தோலின் மேலேயே தங்கி விடுகின்றன. இவைகளேத் தினந்தோறும் நீக்காவிட்டால், வியர்வைத் துவாரங்கள் அடைப்பட்டு வியர்வையை வெளிவரவொட்டாமல் தடுத்துவிடும். இரத்தம் அசுத்தமடைந்துவிடும். ஆகவே இந்த அசுத்தங்களேத் தினமும் தவருமல் நீக்கி விடவேண்டும். இதற்காகத்தான் நாம் தினமும் குளிக்க வேண்டும்.

குளிப்பதனுல் அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட வேண்டும். வேண்டிய அளவு தண்ணீர் ஊற்றித் தோலை நன்ருகக் கழுவி சுத்தம் செய்யவேண்டும். அழுக்குகளை நீக்குவதற்குச் சொரசொரப்பான துணியை உபயோகிப்பது மேல். சோப்பை மிதமாக உபயோகிக்க வேண்டும். குளிர்ந்த தண்ணீரை உபயோகிப்பதுதான் நல்லது. குளிர்ந்த தண்ணீரில் குளிப்பதால் நரம்புகள் சுறுசுறுப்படையும். தோலை நன்ருகத் தேய்த்துக் குளித்தால் இரத்தக் குழாய்கள் விசாலித்து, இரத்த ஓட்டம் விருத்தியடைந்து, தோல் பிரகாசத்தை அடைகிறது. ஸோப்பையோ, சீக்காய்ப் பொடியையோ அதிகமாக உபயோகித்தால், எண்ணெய்ப்பொருள் அறவே நீக்கப்பட்டு, தோலில் சொரசொரப்பு ஏற்பட்டுவிடும். சுடு தண்ணீரில் ஸ்நானம் செய்வதால் அழுக்குகள் நன்ருக நீக்கப்பட்டாலும், நமக்குச் சோர்வு ஏற்படுகிறது. குளிர்ந்த தண்ணீரில் நன்ருகக் குளித்தவுடன், நமக்கு உற்சாகமும் சுறுசுறுப்பும் ஏற்படுகின்றன.

தோல் சம்பந்தமான வியாதிகள்: மேற்கூறிய முறையில் தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளாவிட்டால் சொறி, சிரங்கு, படை முதலான வியாதிகள் உண்டாகும். இவை ஒரு பூச்சியால் உண்டாகின்றன (படம் 29). இந்தப் பூச்சியானது, விரல் சந்துக்கள் முழங்கை முதலான பாகங்களிலுள்ள தோலுக்குள் பிரவேசித்து முட்டையிடுகிறது. முட்டையிலிருந்து சிறு பூச்சிகள் கிளம்பி



படம் 29. சிரங்குப் பூச்சி

அரிப்பை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை ஒட்டு வியாதி யாதலால், சொறி சிரங்கு உள்ளவர்களுடன் மற்றவர்கள் சேர்ந்து உட்காரலாகாது. அவர்கள் உடுக்கும் உடையை மற்றவர்கள் அணியலாகாது. சொறிக்குக் கந்தகத் தைலம் சிறந்த மருந்து. சொறி சிரங்கு பிடித்த பாகத்தை நன்ருகத் தேய்த்துக் கழுவி சுத்தம் செய்து கந்தக மருந்தை மேலேதடவி விட வேண்டும்.

தோல் சம்பந்தமான மற்ருெரு வியாதி படை. இவ் வியாதியும் கிருமிகளால் உண்டாகிறது. இது மிகவும் அதிகமான அரிப்பை உண்டு பண்ணும். இது வட்ட மாகப் படர்ந்து விருத்தியாகிறது. மண்டையில் இவ் வியாதி உண்டாளுல் அவ்விடத்தில் உள்ள ரோமங்கள் உதிர்ந்து விடும். இதுவும் ஒரு தொத்து வியாதியே. இவ்வியாதிக்கு டாக்டரிடம் சிகிச்சை செய்துகொள்ள வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. தோலே ஏன் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்?
2. குளிர்ந்த தண்ணீரில் ஸ்நானம் செய்வதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?
3. வெந்நீரில் ஸ்நானம் செய்வது அவ்வளவு நல்லதல்ல. ஏன்?
4. சிரங்கு எப்படி உண்டாகிறது? இதற்குச் சிகிச்சை என்ன?
5. 'படை' என்ருல் என்ன?

பாடம் 27

கழிவு உறுப்புக்கள்

தோலின் மூலமாக கழிவு உப்புக்கள் கரைந்த தண்ணீர், வியர்வையாக வெளிச் செல்லுகிறதென்று போன பாடத்தில் படித்தீர்கள். ஆகவே, தோலை நாம் ஒரு கழிவு உறுப்பு எனக் கருதலாம். நம் தேகத்தில் ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு எரிக்கப்படும்பொழுது கழிவுப்பொருள்கள் ஏற்படு கின்றன. இவைகள் கரியமிலவாயு, நீராவி, சில உப்புக்கள் முதலியன. சில உப்புக்கள் கரைந்த கழிவு நீர், வியர்வை யாக வெளித் தள்ளப்படுகிறது. மற்றும் சில உப்புக்கள் தண்ணீரில் கரைந்து சில மாறுதல்களை அடைந்து சிறு நீராகத் தேகத்தை விட்டு வெளியேறுகின்றன. சிறு நீரைப் பிரித்து வெளியேற்றும் உறுப்புகள் சிறு நீரகங்களும் சிறு நீர்ப்பையும் ஆவன. வாயுக்கழிவுப் பொருளாகக் கரியமில வாயுவை நமது நுரையீரல்கள் வெளியேற்றுகின்றன.

தவிரவும், நமது உணவு ஜீரணமடைந்த பிறகு கழிவுப் பொருளாகிய மலம் அல்லது திப்பி தேகத்தி னின்றும் வெளியேற்றப்பட வேண்டும். இந்த வேலை யைச் செய்வது பெருங்குடல். சிறு குடலில் உணவின் ஜீரணம் பூர்ணமடைந்து விடும். பிறகு கழிவுப் பொரு ளாகியதிப்பி பெருங்குடலின் வழியாகப் படிப்படியாக மேலே சென்று பிறகு வளைந்த பாகத்தின் வழியாகக் கீழ் நோக்கி வருகிறது. இப்பொழுது திப்பியிலிருக்கும் தண்ணீர் பெருங்குடலினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஆகவே, பெருங் குடலிலிருந்து தண்ணீர் பிரிக்கப்பட்ட திப்பி, மலமாகக் குதத்தின் வழியாக வெளியே வருகிறது.

ஆகவே, நமது தேகத்திலுள்ள கழிவு உறுப்புக்கள் நான்கு எனக் கூறலாம். அவைகள் (1) தோல் (2) பெருங் குடல் (3) சிறுநீரகம் (4) நுரையீரல்கள். நமது தேகத்தை நீராவி யந்திரத்திற்கு ஒப்பிடலாம் என்பதை முன்னமேயே படித்தீர்கள் அல்லவா? நீராவி யந்திரம் சரியாக வேலை செய்ய வேண்டுமானால், அதில் ஏற்படும் சாம்பல் போன்ற அசுத்தங்கள் அவ்வப்போது வெளிப்படுத்தப் பட வேண்டும். அதேபோல, நமது தேகத்தில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களையும், நாம் அவ்வப்போது வெளிப்படுத்த வேண் டியது அவசியம். தோலைப் பற்றியும், பெருங்குடலைப் பற்றி யும் நீங்கள் படித்தீர்கள். அடுத்த பாடத்தில் மற்றக் கழிவு உறுப்புக்களாகிய சிறுநீரகங்களைப் பற்றியும், நுரையீரல் களைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கேள்விகள்

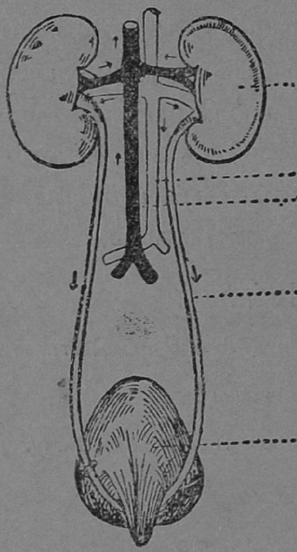
1. நமது தேகத்தில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்கள் என்ன?
2. கழிவு உறுப்புக்கள் யாவை?
3. பெருங்குடலின் வேலையை விளக்கிக் கூறு.

பாடம் 28

சிறுநீரகங்களும் நுரையீரல்களும்

நமது தேகத்தில் இரத்த ஓட்டம் தடைபடாமல் இருந்துகொண்டேயிருக்கிறதென்று படித்தீர்கள். இரத்தம், பிராணவாயுவையும் ஜீரணமாக்கப்பட்ட உணவையும் தேகத்தின் எல்லா ஜீவ அணுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்வ தோடு கூட, அங்கே ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களையும் எடுத்துக்கொண்டு வருகிறது.

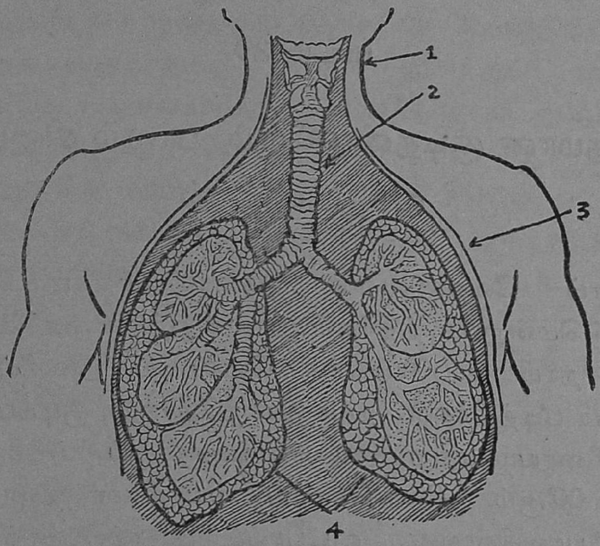
உதரவிதானத்திற்குச் சற்றுக் கீழே, வயிறு அரையில் முதுகெலும்புத் தொடருக்கு இரு புறத்திலும், சிறுநீரகங்கள் இருக்கின்றன. இவைகள் தசைகளாலான பைகள். இவைகளின் வடிவம் அவரை விதையை ஒத்திருக்கும். இவை இரத்தக் குழாய்களுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும் (படம் 30). இவைகள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு குழல்



படம் 30. சிறு நீரகங்கள்

சிறு நீர்ப்பையுடன் சேர்கிறது. இதற்குச் சிறு நீர்க் குழல் என்று பெயர். இரத்த ஓட்டம் சிறுநீரகங்களுக்கு வந்தவுடன், இரத்தத்திலுள்ள உப்புக்களைச் சிறுநீரகங்கள் நீக்கி சிறுநீராக மாற்றி சிறுநீர்க் குழாய்களின் வழியாக, சிறுநீர்ப்பைக்கு அனுப்புகிறது. சிறுநீர்ப்பை நிரம்பினவுடன், அதன் அடியில் உள்ள துவாரத்தை விரியும்படி செய்து, சிறுநீரை வெளியே அனுப்புகிறது.

நுரையீரல் மற்றொரு கழிவு உறுப்பு. இது இரத்தத்திலிருக்கும் கழிவு வாயுவாகிய கரியமிலவாயுவை வெளியேற்றும். நுரையீரல்கள் விரிவடையும்பொழுது, இரத்தத்திலுள்ள கரியமிலவாயு, நுரையீரல்களுக்குச் செல்லும். நுரையீரல்களில் உள்ள காற்றிலுள்ள பிராணவாயு இரத்தத்துடன் கலந்து கொள்கிறது. இதற்கு வாயுமாற்றம் என்று பெயர். இப்பொழுது, இவைகள் சுருங்கி, நாம்



படம் 31. நுரையீரல்களின் அமைப்பு

வெளிச் சுவாசிக்கும்பொழுது கரியமிலவாயு வெளியே வந்துவிடுகிறது. வெளிச் சுவாசிக்கும் காற்றில், உட்சுவாசிக்கும் காற்றில் இருப்பதை விட அதிகமான அளவு கரியமிலவாயு இருக்கிறதென்பதைச் சோதனையின் மூலமாக முன்னமேயே தெரிந்து கொண்டிருக்கிறீர்கள். ஆகவே, நாம் நுரையீரல்களைச் சுவாச உறுப்பாகக் கருதுவதோடு கூட கழிவு உறுப்பாகவும் கருதவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. சிறு நீரகங்கள் எங்கே அமைந்திருக்கின்றன? அவைகளை விவரி.
2. சிறு நீரகங்களின் வேலையை விளக்கிக் கூறு.
3. வாயுமாற்றம் என்றால் என்ன? அது எங்கே எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

பாடம் 29

சுத்தமான குடிதண்ணீரும் பாலும் கிடைக்க வசதியளித்தல்

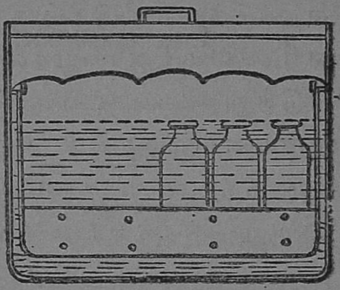
நாம் வேண்டுமளவு தண்ணீரை உட்கொள்ள வேண்டுமென்று படித்தீர்கள். பால் சிறந்த உணவென்றும், அதை நாம் உபயோகிக்க வேண்டிய அவசியத்தைப் பற்றியும் படித்தீர்கள். நாம் தினந்தோறும், குடிப்பதற்குத் தண்ணீரையும் மற்ற சில பானங்களுக்குப் பாலையும் உபயோகிக்கிறோம். சில கொடிய வியாதிகள் தண்ணீரின் மூலம் பரவுகின்றன. டைபாய்ட் ஜுரம், வாந்திபேதி, சீதபேதி இவைகள் தண்ணீரின் மூலம் வெகு எளிதில் பரவுகின்றன. பாலுடன் தண்ணீரையும் கலந்து நாம் உபயோகிப்பதால், பாலின் மூலம்கூட இவ்வியாதிகள் பரவுகின்றன. இக் கொடிய வியாதிகளை விளைவிக்கும் விஷக்கிருமிகள் தண்ணீரிலும், பாலிலும் எளிதில் விருத்தியடைகின்றன. ஆகவே, ஒவ்வொரு நகரத்திலுமுள்ள ஜனங்களுக்குச் சுத்தமான குடிதண்ணீரும், சுத்தமான பாலும் கிடைக்கும்படி செய்தல் மிகவும் அவசியம்.

சென்னை போன்ற நகரங்களில் குடிதண்ணீர் திட்டம் ஏற்படுத்தப்பட்டு இருக்கிறது. இத்திட்டத்தின் மூலம் ஏரி, குளம், ஆறு முதலிய இடங்களிலிருந்து தண்ணீரை எடுத்து வடிகட்டி தண்ணீரிலுள்ள விஷக்கிருமிகளை ரசாயன முறையில் அழித்துப் பிறகு குழாய்கள் மூலம் அதை நமக்குக் கிடைக்கும்படி செய்கிறார்கள். இம்மாதிரி திட்டமில்லாத கிராமங்களில், அங்கே வசிக்கும் ஜனங்களே தகுந்த சுகாதார முறையை அநுசரிக்க வேண்டும். குளத்து நீர் அசுத்தமாகாதபடி காவல் வைத்துப் பாதுகாக்க வேண்டும். குளங்களில் ஆடு மாடுகளையும், துணிகளையும் கழுவக்கூடாது. கிராமத்தில் வாந்திபேதி முதலிய தொத்து நோய்கள் பரவி யிருக்கும் பொழுது, கிணற்று நீரில் பொடாஸியம் பர்மாங்கனேட் அல்லது சலவைத் தூள் (bleaching powder) என்ற பவுடரை உபயோகிக்க வேண்டும். இது விஷக்கிருமிகளை அழிக்கும் பொருள். தவிரவும், நாம் குடிக்கும் தண்ணீரை நன்றாகக் காய்ச்சி உபயோகிக்க வேண்டும்.

சுத்தமான பால் கிடைக்க வசதி: பால் ஒரு முக்கிய மான சிறந்த உணவுப் பொருள். குழந்தைகளுக்கும், நோயாளிகளுக்கும் பால் மிகவும் அவசியம். பால் பல விதங்களில் அசுத்தமடையக்கூடும். பால் கொடுக்கும் பசுவையோ, எருமையையோ ஆரோக்கியமாக வைத்திருக்க வேண்டும். அவைகளை நன்றாகக் கழுவின பிறகு தான் பால் கறக்க வேண்டும். பால் கறப்பவனின் கைகளும், பால் கறக்கும் பாத்திரமும் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும்.

சென்னை போன்ற நகரங்களில், சுகாதார முறையில் வைக்கப்பட்ட பால் வழங்கப்படுகிறது. சுகாதார திட்டப் படியே பால் விற்க வேண்டும். நகரங்களில் கூட்டுறவுச்

சங்கத்தாரும், பால் பண்ணைக்காரர்களும், பால் கொடுக்கிறார்கள். இவர்கள் மேற்கூறிய சுகாதார முறைகளைக் கையாண்டு பாலை விற்கிறார்கள். தவிரவும் இவர்கள் வெளியூர்களிலிருந்து பாலைத் தருவித்து விற்கிறார்கள். விற்பதற்குமுன் பாலைப் பக்குவப் படுத்துகிறார்கள். இம் முறைக்குப் 'பாஸ்டியுரைஸேஷன்' என்று பெயர். இம் முறையில் பாலைச் சுமார் 160° F-க்கு உஷ்ணப்படுத்தி அதைத் திடீரென்று 50° F-க்குக் குளிர வைக்கிறார்கள். (படம் 32) இம் மாதிரிப் பக்குவப்படுத்தப்பட்ட பால் கெடுவது மில்லை; ருசியாகவும் இருக்கும். இவைகளில் உள்ள வைட்டமின்களும் அழியாமலிருக்கும். இந்த மாதிரிப் பக்குவப்படுத்தப் பட்ட பாலை உபயோகிப்பது மிகவும் நலம்.



படம் 32.
பாஸ்டியுரைஸேஷன்

கேள்விகள்

1. தண்ணீர் மூலம் பரவும் சில வியாதிகளைக் கூறு.
2. தண்ணீர் எவ்வாறு அசுத்தமடைகிறது ?
3. குடிதண்ணீர்த் திட்டத்தை விளக்கு.
4. பாலைப் பக்குவப்படுத்தும் முறையைக் கூறு ?

பாடம் 30

குடி தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்தல்

நாம் சுத்தமான தண்ணீரையே குடிக்கவேண்டும். குடி தண்ணீருக்குச் சில குணங்கள் இருக்க வேண்டியது அவசியம். (1) அவைகள் தெளிவாக அசுத்தங்கள் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும். (2) அவைகளில் அருவருப்பான வாசனையோ, ருசியோ இருக்கக்கூடாது. (3) அவைகளில் விஷக்கிருமிகள் உயிரோடு இருக்கக்கூடாது. ஆகவே, சுத்தமான குடி தண்ணீரைத் தயாரிக்கும்போது இம் மூன்று குணங்களையும் மனதில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

வீட்டில் குடி தண்ணீர் தயாரிக்கும் முறை: தண்ணீரை நாம் முதலில் வடிகட்ட வேண்டும். வடிகட்டுவதற்குச் சுத்தமான மெல்லிய துணியை உபயோகிக்க வேண்டும். சுத்தமான பாத்திரத்தில் வடிகட்ட வேண்டும். தண்ணீரை வடிகட்டி நன்ருகக் கொதிக்கவைத்துப் பிறகு சுத்தமான பாத்திரத்தில் ஊற்றி நன்ருக மூடி வைக்க வேண்டும்.

நகர திட்டத்தில் சுத்தத் தண்ணீர் தயாரிக்கும் முறை: ஏரிகளிலிருந்து தண்ணீரைக் கால்வாய்கள் மூலம்கொண்டு வந்து வடிகட்டும் தொட்டிகளின் மூலம் வடிகட்ட வேண்டும். வடிகட்டும் தொட்டிகளில், கூழாங்கற்கள், மணல் இவைகளை உபயோகிப்பார்கள். இவைகளின் வழியாகத் தண்ணீர் பாயும் பொழுது அசுத்தங்களெல்லாம் நீக்கப்பட்டு, தண்ணீரைத் தெளிவாக்கி விடும். இத்தொட்டிகளில் உபயோகிக்கப்படும் மணலையும், கற்களையும் அடிக்கடி மாற்றுவார்கள்.

தண்ணீரை மேற்கூறப்பட்ட முறையில் வடிகட்டின பிறகு அதில் உள்ள விஷக் கிருமிகளைக் கொல்லவேண்டும். இந்த விஷக்கிருமிகளைச் சூக்ஷ்ம தரிசினிகளின் மூலம் (Microscope) பார்க்கலாம். இவைகளைக் கொல்லுவதற்குக் குளோரீன் வாயுவையோ (chlorine) அல்லது சலவைத் தூளையோ சேர்க்கிறார்கள். பிறகு தண்ணீரைக் குழாய்கள் மூலம் நகரத்தின் பல பாகங்களுக்கு அனுப்புகிறார்கள். நகரங்களில் வசிப்போர் குழாய்த் தண்ணீரையும் கொதிக்கவைத்து ஆறவைத்துக் குடிப்பதே நலம்.

கேள்விகள்

1. நகரங்களுக்குக் குடி தண்ணீர் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?
2. குடி தண்ணீரிலுள்ள அசுத்தங்களை எவ்வாறு நீக்குகிறார்கள் ?
3. தண்ணீரிலுள்ள வியாதிக்கிருமிகளை எவ்வாறு கொல்லுகிறார்கள் ?

VI. வீடு கட்டுதல்

பாடம் 31

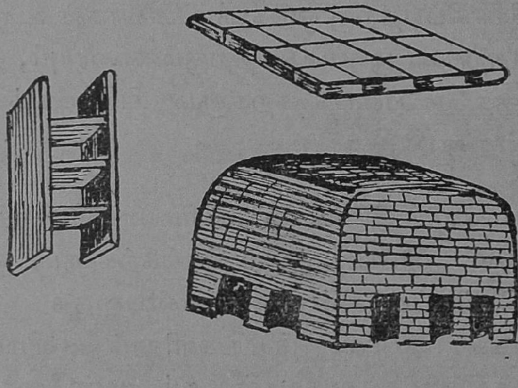
செங்கற்களும் ஓடுகளும்

வீடுகள் கட்டுவதற்கு வேண்டிய எல்லா சாதனங்களும் நமக்கு இயற்கையிலேயே வெகு எளிதில் கிடைக்கும். அழகான சுவர்கள் எழுப்புவதற்குச் செங்கற்களும், கூறைகளாக உபயோகிப்பதற்கு ஓடுகளும், சுவர்கள் உறுதியாகக் கட்டப்படுவதற்கும், பூசப்படுவதற்கும் காரையும், தளங்கள் போடுவதற்குக் கடப்பைக் கற்களும் சிமிட்டியும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

செங்கல், ஓடு, இவைகள் களிமண்ணிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன. இப்பாடத்தில் செங்கற்களும், ஓடுகளும் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுவீர்கள். எல்லா இடங்களிலும் களிமண் சுலபமாகக் கிடைக்கிறது. ஆதலால், நம் முன்னோர்கள் களிமண்ணால் செங்கற்களும், ஓடுகளும் செய்து, சூளையில் இட்டுக் கட்டிடங்கள் கட்ட, அவைகளை உபயோகித்து வந்தனர். இவைகள் பல வருடங்கள் கெடாமல் இருப்பவை.

செங்கல் செய்யும் விதம்: செங்கல் செய்வதற்குக் களிமண்ணோடு, தகுந்த அளவுப்படி மணலைக் கலக்க வேண்டும். களிமண்ணின் அளவு அதிகரித்தால் செங்கற்கள் சுருங்கி வெடித்துவிடும். மணலின் அளவு

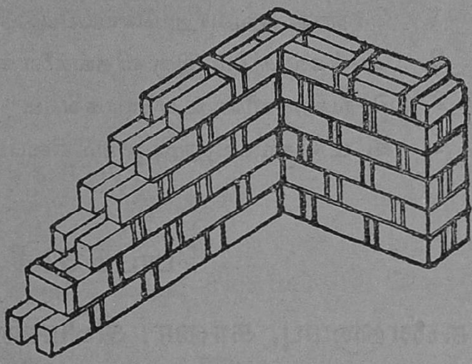
அதிகரித்தால் செங்கற்கள் உறுதியாக இரா. ஆகவே, இவைகளை அளவுப்படி கலந்து, தண்ணீர்விட்டுப் பிசைந்து மர அச்சுகளில் போட்டு. செங்கல்களாக அறுத்து வெயி லில் உலர்த்துவது பழைய முறையாகும். இக்காலத்தில் களிமண்ணைப் பிசைந்து யந்திரங்களின் மூலமாக நீண்ட சதுரங்களாகச் செய்து அவைகளைப் பல துண்டுகளாக அறுக்கிறார்கள். பிறகு, இக் கற்களை வெயிலில் உலர வைத்து அவைகள் நன்றாய்க் காய்ந்த பிறகு அவைகளைச் சூளையில் சுடுகின்றார்கள். செங்கற் சூளையின் தோற்றத் தைப் படம் 33-ல் காணலாம். சூளையின் அடியில் விறகுக்



படம் 33. செங்கற் சூளை

கட்டைகள், வைக்கோல், சரகு முதலியவைகளைப் போட்டு அதன் மேல் கற்களை ஒழுங்காக அடுக்கிச் சுடுகிறார்கள் மற்றொரு விதமாகவும் செங்கற்களைச் சுடுகிறார்கள். சூளையிலேயே அநேக அடுப்புகள் வைத்து கற்களை அடுக்கி கட்டையிட்டுச் சுடுவது. முதலில் கூறிய முறை யில் கற்களைச் சுடுவதற்கு வேண்டிய அளவுக்கு உஷ்ணம் குறையவும், அதிகரிக்கவும் கூடும்.

உஷ்ணம் குறைந்தால் செங்கல்கள் சரியானபடி வேகா. உஷ்ணம் அதிகரித்தால் செங்கற்கள் சிட்டம் கட்டிவிடும். இரண்டாவது முறையினல் கற்களைப் பக்குவமாகச் சுடலாம். செங்கற்கள் ஒழுங்கான வடிவத்துடனும், பக்குவத்துடனும் தயாரிக்கப்பட்டால் செங்கற் சுவர்கள் பார்ப்பதற்கு மிகவும் அழகாக இருக்கும். (படம் 24).



படம் 34. செங்கற்சுவர்

ஓடுகள் :—ஓடுகளும் செங்கற்களைப் போலவே களிமண்ணினல் செய்யப்படுகின்றன. ஆனல், செய்யும் முறையில் வித்தியாசமுண்டு. களிமண்ணை அளவுப்படி மணலுடன் கலந்து நன்ருகப் பிசைந்து மரப்பலகையில் உள்ள அச்சுக்களில் இட்டு ஓடுகளாகச் செய்கின்றனர். களிமண்ணில் இயற்கையாகவே அய ஆக்ஸைடு கலந்திருப்பதனல் சுட்ட செங்கல்லும், ஓடும் சிவப்பு நிறமாக இருக்கின்றன. ஓடுகளைச் சூளையில் இட்ட பின்னர், அவைகளுக்கு வேண்டிய வர்ணங்களை நாம் கொடுக்கலாம். சுட்ட ஓடுகளை வர்ணங்கள் கரைத்த தண்ணீரில் ஊறவைத்து, மறுபடியும் சுட்டால், ஓடுகள் அந்த வர்ணத்தின் நிறத்தோடு கூடியிருக்கும். நீங்கள் செங்கற்கள், ஓடுகள் இவைகள் செய்வதைப் பார்க்க முடியும். ஓடுகள் செய்யுமிடத்திற்குச் சென்று அவைகளை எவ்வாறு செய்கிருர்கள் என்றும், எவ்வாறு அடுக்கிச் சுடுகின்ருர்கள் என்பதையும் கவனிக்க வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. செங்கல் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றது ?
2. செங்கல் சுடும் இரு விதங்களைக் கூறு.
3. செங்கற்களின் உபயோகங்கள் என்ன?
4. சுட்ட செங்கல்லும், ஓடும் சிவப்பாயிருப்பது ஏன் ?

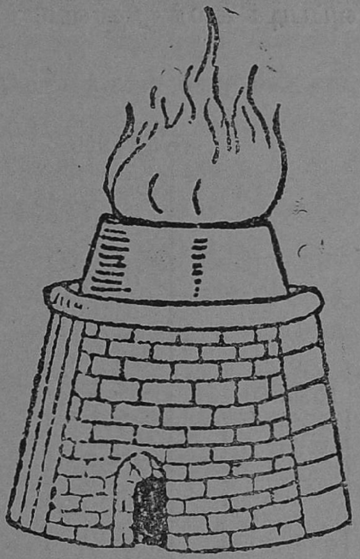
பாடம் 32

சுண்ணும்பு, காரை, சிமெண்டு முதலியன

செங்கற்களைப் பலமாக இணைப்பதற்குச் சுண்ணும்புக் காரை மிகவும் அவசியம். காரையினுல் இணைக்கப்பட்ட செங்கல் சுவர்கள் மிக உறுதியாக இருக்கின்றன. சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து, சுண்ணும்புக் காரை, சிமெண்டு முதலியவைகளைத் தயாரிக்கின்றுர்கள். பூமியில் அநேக இடங்களில் சுண்ணும்புக்கற்கள் காணப்படுகின்றன என்று முன்பே படித்திருக்கிறீர்கள். சீமைச் சுண்ணும்பும் சலவைக் கல்லும் சுண்ணும்புக் கல் இனத்தைச் சேர்ந்தவை. ஆகவே, முதலில் சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து சுண்ணும்பு செய்யப்படும் விதத்தைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து சுண்ணும்பு செய்வதற்குச் சுண்ணும்புக் காளவாய்களை உபயோகிக்கிருர்கள். சுண்ணும்புக் காளவாயின் அமைப்பை படம் 35 - ல் காணலாம். இதற்குள் சுண்ணும்புக் கற்களைப் போட்டு இவைகளுடன் வேண்டிய அளவு கரிக் கட்டிகளைக் கலந்து நெருப்பை வைத்துக் கொளுத்தினுல், சுண்ணும்புக் கல்லிலுள்ள கரியமில வாயு பிரிக்கப்பட்டு வெளிச் சென்று 'சுட்ட சுண்ணும்பாக' மாறிவிடும். இது அடியில் வெண்மைத்

தூளாக விழும். இதன்மீது சிறிது தண்ணீர் ஊற்றினுல் அதிக உஷ்ணம் உண்டாகித் தண்ணீர் கொதிக்க ஆரம் பிக்கும். இதற்கு 'நீற்றுச் சுண்ணும்பு' என்று பெயர்.



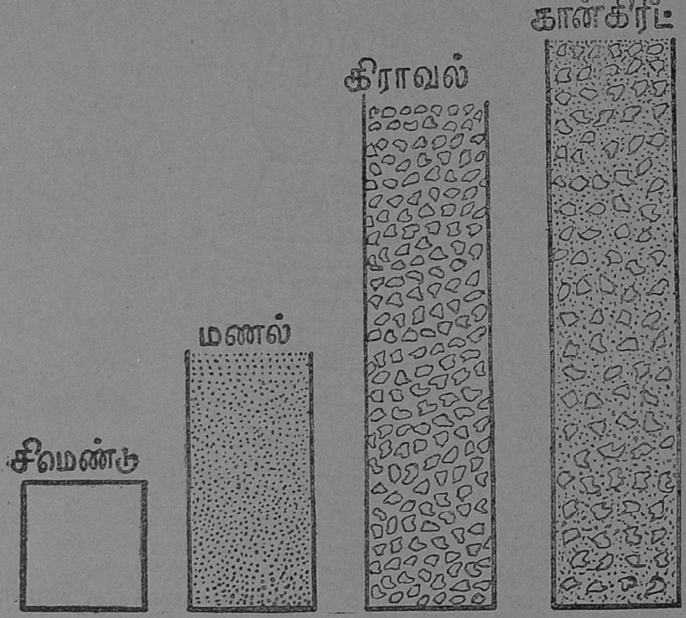
படம் 35. சுண்ணும்புக் காளவாய்

இதைத்தான் தண்ணீருடன் கலந்து சுவர்களுக்கு வெள்ளை யடிக்க உபயோகிக்கிறேம்.

காரை : செங்கற்களைப் பலமாக இணைப்பதற்குக் காரை உபயோகப்படுகின்றது. சுவர்களின் மேற்புறத்தை நன்ருகப் பூசுவதற்கும் காரை உபயோகப்படுகின்றது. நீற்றுச் சுண்ணும்புடன் அளவுப்படி சன்னமான மணலைச் சேர்த்து நன்ருய் அரைத்துக் காரையைச் செய்வார்கள். காரையை எவ்வளவுக்கெவ்வளவு சன்னமாக அரைக்கின் ருேமோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு அது உறுதியாக இருக்கும். செங்கற்களுக்கு இடையில் காரை உலர்ந்ததும், அது

செங்கற்களை மிகவும் உறுதியாக இணைத்துக் கொள்ளும்.

சிமெண்டு : மிருதுவான களிமண்ணையும் சுண்ணும்புக் கற்களையும் அளவுப்படிக் கலந்து காளவாய்களில் போட்டு



படம் 36

நன்ருக உஷ்ணப்படுத்தினல், களிமண்ணுக்கும் சுண்ணும்புக் கல்லுக்கும் ரசாயனச் சேர்க்கை ஏற்பட்டு ஒரு புதிய கடினமான வஸ்து உண்டாகின்றது. இக்கடினமான வஸ்துவைப் பொடியாக்கினல் 'சிமெண்டு' கிடைக்கும். சிமெண்டை நாம் பெரும்பாலும் அழகான தளங்கள் போடுவதற்கு உபயோகிக்கின்ருேம். சிமெண்டுகளின் மேல் தண்ணீரை ஊற்ற ஊற்ற அது உறுதியாகிக் கொண்டே இருக்கும்

காங்கிரீட் : இக்காலத்தில் கட்டப்படும் கட்டடங்கள் எல்லாம் காங்கிரீட்டினாலேயே கட்டப்படுகின்றன. காங்கிரீட் செய்வதற்குச் சிமெண்டு, மணல், ஜல்லிக்கற்கள் இவைகள் அவசியம். இவைகளை 36—வது படத்தில் காட்டிய அளவுப்படி சேர்த்து, வேண்டிய அளவு தண்ணீரையும் உபயோகித்தால் காங்கிரீட் உண்டாகும். காங்கிரீட்டினால் கட்டப்படும் கட்டடங்கள் மிகவும் உறுதியாக இருக்கின்றன. காங்கிரீட்டில் உள்ள சிமெண்டு உலரும்பொழுது மணலையும் ஜல்லிக் கற்களையும் உறுதியாக இணைத்து விடுவதால் காங்கிரீட் கட்டடங்கள் மிகவும் உறுதியாக இருக்கின்றன. காங்கிரீட்டினால் கட்டப்படும் கட்டடம் தீயினால் பாதிக்கப்படாது. காங்கிரீட் சுவர்களில் ஆணி இறங்காது என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்து இருக்கும்.

கேள்விகள்

1. 'சுட்ட சுண்ணாம்பு' எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றது ?
2. 'காரை' என்பது என்ன? இதன் முக்கிய உபயோகத்தை எழுது.
3. 'சிமெண்டு' எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றது? இதன் உபயோகங்கள் என்ன?
4. காங்கிரீட் செய்ய என்ன பொருள்கள் வேண்டும் ?
5. காங்கிரீட் கட்டடங்களின் அநுகூலங்களை எழுது ?

பாடம் 33

கண்ணுடியும், கல்நாரும்

வீடுகளின் உறுதியைப் பாதிக்காமல் வீட்டினுள் வேண்டிய சூரிய வெளிச்சத்தைக் கொடுப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் முக்கியமான வஸ்து கண்ணுடி. ஜன்னல்களிலும், கூரைகளிலும், கண்ணுடிப் பலகைகளை உபயோகிக்கின்ருேம். கண்ணுடியினுல் செய்யப்பட்ட எந்த வஸ்துவும் சுத்தமாகவும் பார்ப்பதற்கு அழகாகவும் இருக்கிறது. கண்ணுடி உஷ்ணத்தினுலும், மழையினுலும், காற்றினுலும், கெட்டுப் போகாது. மேலும், கண்ணுடிக்குள் வெளிச்சம் சுலபமாக ஊடுருவிச் செல்லும். ஆகையால், வீட்டிற்குள் எந்தெந்தப் பாகங்களில் வெளிச்சம் அதிகமாக விழவேண்டுமோ அங்கெல்லாம் கண்ணுடியை உபயோகிக்கிருேம். ஜன்னல்கள் அமைக்க முடியாத அறைகளில் வேண்டிய வெளிச்சம் ஏற்படுவதற்காகக் கூரையில் உறுதியான கண்ணுடிப் பலகைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. விற்பனைக்கு வேண்டிய வஸ்துக்களை விளம்பரப்படுத்தி விற்பதற்கும், கண்ணுடிச் சுவர்கள் அமைந்த அறைகளைத் தயாரிக்கின்ருர்கள். வர்ணக் கண்ணுடிகளை உபயோகித்து வஸ்துக்களின் தோற்றத்தையும் அழகையும் அதிகரிக்கலாம். தற்காலங்களில் கண்ணுடிக்குள் இரும்புச் சட்டத்தை உபயோகித்து இன்னும் சற்று உறுதியாக்குகின்ருர்கள். இதேபோல் கான்கிரீட் தயாரிக்கும்பொழுது அதனுள் இரும்புச் சட்டத்தை அமைத்து உறுதியான கான்கிரீட்டையும் செய்கின்ருர்கள்.

கல்நார் என்னும் வஸ்து, பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றது. இது சில பாறைகளில் நார் நாராகக்

காணப்படுகின்றது. இதை அதிக உஷ்ணப்படுத்தினாலும் இது தீப் பிடித்து எரியாது. இத்தன்மையினால் இதை கூரைகளில் அமைப்பதற்கு உபயோகிக்கின்றார்கள். வீடு களில் தீப்பிடித்துக் கொள்ளக்கூடிய சமையல் அறை முதலான இடங்களில் சுவர்களின் மேல் கல்நார் அட்டை களை அமைப்பது மிகவும் நல்லது. கட்டடங்களில் மின் சாரத்தினால் சில சமயங்களில் தீ விபத்துக்கள் ஏற்படுவ துண்டு. ஆகவே, இதை மின்சார உற்பத்தி செய்யும் சாலைகளில் அதிகமாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

சிமென்டையும் கல்நாரையும் கலந்து சிமென்டு கல் நார் செய்கிறார்கள். இது வீட்டுக்கு அபாயமில்லாத கூரை கள் அமைப்பதற்கு மிகவும் உபயோகமானது.

கேள்விகள்

1. கட்டடங்களில் கண்ணாடிப் பலகையை எதற்காக உப யோகிக்கிறார்கள்?
2. கல்நார்க்கு அப்பெயர் வந்ததன் காரணத்தைக் கூறு.
3. கல்நாரை உபயோகிப்பதால் ஏற்படக்கூடிய உபயோகங் களையும், அநுகூலங்களையும் எழுது.

பாடம் 34

வாயு மண்டலம்

மீன்கள் எவ்வாறு சமுத்திரத்தில் வசிக்கின்றனவோ அதே மாதிரி நாமும் ஒருவிதமான சமுத்திரத்தில் வசிக் கிறோம். நம்மைச் சுற்றியிருக்கும் சமுத்திரத்தை வாயு சமுத்திரம் எனக் கூறலாம். இதை விஞ்ஞானத்தில் வாயு மண்டலம் என்று சொல்வார்கள். நம்மைச் சுற்றிலும் வாயு மண்டலம் சுமார் 45 மைல்கள் உயரம் பரவியிருப்பதாக

விஞ்ஞானிகள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். இவ்வளவு ஆழ முள்ள காற்றுசமுத்திரத்தின் அடியில்தான் நாம் வசிக்கிறோம். ஆனால் நம்மைச்சுற்றி ஒரு பொருள் இருப்பதாகவும் நாம் உணர்வதில்லை. இந்தக் காற்று என்ற பொருள் எல்லா இடங்களிலும் புகுந்து விடுகிறது. எல்லாப் பாத்திரங்களையும் நிரப்புகிறது. ஏதாவது ஒரு பாத்திரத்தை நாம் காலிப்பாத்திரம் என்று கூறினால், அது காற்று என்ற பொருள் நிரம்பிய பாத்திரம்.

காற்று எனக் கூறப்படும் இந்த வாயுப் பொருள் தனிப் பொருள் இல்லை. அதில் பல வாயுக்கள் கலந்திருக்கின்றன. காற்றில், ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன், கரியமிலவாயு, நீராவி முதலிய வாயுக்கள் கலந்து இருக்கின்றன. காற்றின் கன அளவில் சுமார் 20% ஆக்ஸிஜன், சுமார் 79% நைட்டிரஜன், 0·4% கரியமில வாயுவும், சுமார் 0·5% நீராவி வாயுவும் இருக்கின்றன வென்று சொல்லலாம்.

நாம் காற்றில் உள்ள வாயுக்களின் முக்கியமான உபயோகங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஆக்ஸிஜன்: இதன் உதவியால் நாம் ஜீவித்திருப்பதற்கும், சகல வேலைகள் செய்ய வேண்டியதற்கும் சக்தியைப் பெறுகிறோம். மூக்கை நன்றாக அழுத்திக்கொண்டு சற்று நேரம் நாம் சுவாசிக்காவிட்டால், திக்குமுக்காடிப் போகிறோம். வஸ்துக்கள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் அவசியம். உதாரணமாக நாம் ஒரு மெழுகு திரியை ஏற்றி அதை ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தினால் மூடினால், அது கொஞ்சம் கொஞ்சமாக மங்கலாக எரிந்து கடைசியில் அணைந்துவிடும். காற்றில் ஆக்ஸிஜன் உள்ள மட்டும்தான் வஸ்துக்கள் எரியும். இவ்வளவு

இன்றியமையாத வாயுவாகிய ஆக்ஸிஜன் காற்றில் ஏன் $\frac{1}{5}$ பாகம்தான் இருக்கிறதென்று நீங்கள் கேட்கலாம். காற்று முழுவதிலும் ஆக்ஸிஜன் இருந்தால் வஸ்துக்கள் அதிக மாகவும் தீவிரமாகவும் எரிந்துவிடும். பிராணிகள் இதைச் சுவாசிக்கவும் முடியாது. ஆக்ஸிஜனின் தீவிரத்தைக் குறைக்கவே அது நைட்டிரஜனுடன் கலந்திருக்கிறது.

கேள்விகள்

1. வாயு மண்டலம் என்ருல் என்ன ?
2. காற்றில் என்ன வாயுக்கள் இருக்கின்றன ?
3. காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனிருல் என்ன உபயோகம் ?

பாடம் 35

காற்றில் உள்ள வாயுக்களின் உபயோகங்கள்

காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனின் உபயோகங்களைப் பற்றிப் போன பாடத்தில் படித்தீர்கள். இப்பாடத்தில், காற்றில் உள்ள மற்ற வாயுக்களாகிய, நைட்டிரஜன், கரிய மிலவாயு, நீராவி இவைகளின் உபயோகங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

நைட்டிரஜன். காற்றில் பெரும்பாகம், அதாவது $\frac{4}{5}$ பாகம் நைட்டிரஜன். ஆக்ஸிஜனின் தீவிரத்தைக் குறைப்பது நைட்டிரஜன் வாயு. தவிரவும், நைட்டிரஜனுல் மற்றொரு முக்கியமான உபயோகம் இருக்கிறது. தாவரங் கள் நம் உணவுப் பொருளாகிய தரசத்தையும், புரதத்தை யும் தயாரிக்கின்றனவென்றும் படித்தீர்கள். புரதத்தைத் தயாரிப்பதற்கு நைட்டிரஜன் அவசியம். தாவரங்கள்

இதைக் காற்றிலிருந்து நேராகவே உபயோகிக்க முடியா விட்டாலும், இந்த வாயுவை நிலத்திலுள்ள பேதகன்கள் மூலமாகப் பெறுகின்றன. ஆகவே, தாவரங்கள் நம் உணவின் முக்கிய பாகமாகிய புரதத்தைத் தயாரிப்பதற்கு நைட்டிரஜன் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

கரியமில வாயு :—காற்றில் கரியமிலவாயு கலந்திருக்கிறது என்பதை அடியிற்கண்ட சோதனை மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஒரு கண்ணாடி பீக்கரில் கொஞ்சம் தெளிவான சுண்ணாம்புத் தண்ணீரை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இதன் வழியாக ஒரு துருத்தியின்மூலம் காற்றை அனுப்புங்கள். தெளிவான சுண்ணாம்புத் தண்ணீர் வெண்மையாக மாறிக் கலங்கி விடுவதை நீங்கள் பார்க்கலாம். காற்றில் இருக்கும் கரியமிலவாயுவைத் தாவரங்கள் உபயோகித்துத் தரசத்தைத் தயார் செய்கின்றன. உலகத்தில் உள்ள எல்லாப் பிராணிகளும் தாவரங்களும் இடைவிடாது, இரவும் பகலும் சுவாசித்துக்கொண்டே இருக்கும் பொழுது, கரியமிலவாயுவை வெளிவிட்டுக்கொண்டே இருக்கின்றன. இந்தக் கரியமிலவாயுவின் பெரும் பாகத்தைத் தாவரங்கள் உபயோகித்துத் தரசத்தைத் தயாரிப்பதனால், கரியமிலவாயு ஒரு அளவினுள் இருக்கிறது.

நீராவி :—காற்றில் நீராவியிருக்கிறதென்று உங்கள் எல்லோருக்கும் தெரியும். நாம் ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் கொஞ்சம் பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போட்ட சிறிது நேரத்தில் டம்ளரின் வெளிப்பாகத்தில் நீர்த்திவலைகளைக் காணலாம். இந்த நீர்த்திவலைகள் டம்ளரிலிருந்து வெளிவர மார்க்கமில்லை. இவை காற்றிலிருந்தே வந்திருக்க வேண்டும். இப் பரிசோதனையால் காற்றில் நீராவி கலந்திருக்கிறதென்பதை உணரலாம். கடல், குளம்,

குட்டைகள் முதலியவைகளிலுள்ள தண்ணீர் சூரிய உஷ்ணத்தால் ஆவியாய் மாறி, காற்ருேடு கலந்து விடுகிறது. இந்த நீராவிதான் மழையாக மாறி நமக்கு நீர் வசதியை அளிக்கிறது. தண்ணீரின் பல உபயோகங்களைப் பற்றி நீங்கள் முன்னமேயே தெரிந்து கொண்டிருக்கிறீர்கள்.

கேள்விகள்

1. காற்றில், கரியமிலவாயுவும், நீராவியும் கலந்திருக்கிறதென்பதை எவ்வாறு தெரிந்து கொள்வீர்கள் ?
2. காற்றில் உள்ள ஒவ்வொரு வாயுவின் முக்கியமான உபயோகங்களை எழுது.
3. மழை எவ்வாறு உண்டாகிறது ?
4. காற்றில் உள்ள கரியமிலவாயு சுமார் ஒரே அளவில் எவ்வாறு வைக்கப்படுகிறது ?

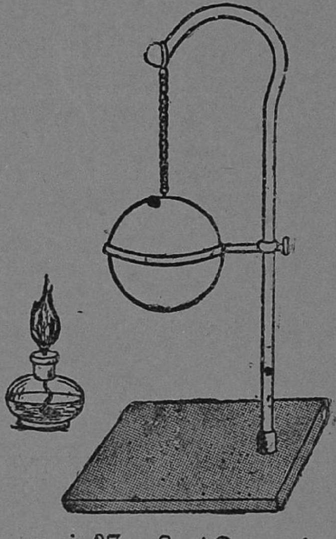
பாடம் 36

உஷ்ணத்தின் குணங்கள்

உஷ்ணம் என்பது ஓர் வித சக்தி. சூரியனிடமிருந்து இந்தச் சக்தியை நாம் பெறுகிருேம். தவிரவும், வஸ்துக்கள் எரிவதினின்றும் நாம் உஷ்ணத்தைப் பெறுகிருேம். உஷ்ண சக்திக்குச் சில குணங்கள் உண்டு. (1) வஸ்துக்கள் உஷ்ணமடைந்தால் விரிவடையும். அதாவது அவைகளின் அளவு அதிகரிக்கும். (2) உஷ்ணம் வஸ்துக்களின் உஷ்ண நிலையை அதிகரிக்கும் (3) உஷ்ணம் வஸ்துக்களின் தன்மையை மாற்றும். பனிக்கட்டி உஷ்ணத்தில் உருகிவிடும். தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தினல் அது ஆவியாக மாறிவிடுகிறது. இதற்கு நிலை மாற்றம் என்று பெயர்.

உஷ்ணத்தால் வஸ்துக்கள் விரிவடைதல் :—திட, திரவ, வாயுப் பொருள்கள் எல்லாம் உஷ்ணத்தால் விரிவடைகின்றன. இதை அடியிற்கண்ட பரிசோதனைகள் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

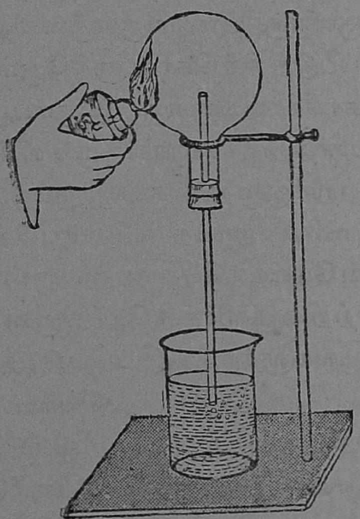
திடப்பொருள் விரிவடைதல் :—ஒரு இரும்பு உருண்டையும், ஒரு வளையமும் எடுத்துக் கொள்வோம். இரும்பு உருண்டை ஒரு சங்கிலியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இரும்பு உருண்டையை வளையத்தினுள் சரியாக நுழைக்க முடியும். உருண்டையைச் சாராய விளக்கினால் உஷ்ணப்படுத்தி வளையத்தின் மேல் வைப்போம். இப்பொழுது முன்போல வளையத்தினுள் அது செல்லாது. சிறிது நேரம் கழித்து அது குளிர்ச்சியடைந்ததும் வளையத்தினுள் செல்வதைப் பார்க்கலாம். இதனால் திடப்பொருள்களை உஷ்ணப்படுத்தினால் அவை விரியுமென்றும், குளிர்ச்சி செய்தால், அவைகள் சுருங்குமென்றும் தெரிகிறது. இரயில் தண்டவாளங்களின் இடையில் சிறிது இடைவெளியிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். வெயிற் காலங்களில், தண்டவாளங்கள் விரிவடைவதற்கு வேண்டிய இடம் வெளியாக விடப்பட்டிருக்கிறது.



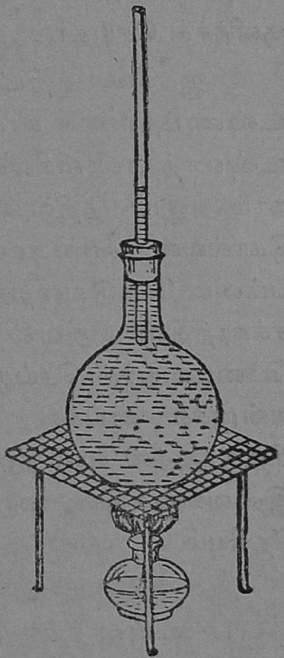
படம் 37, திடப்பொருள்களின் விரிவு

திரவப்பொருள் விரிவடைதல் :—ஒரு கண்ணாடிக் கூஜாவை சிவப்பு நிறம் கலந்த தண்ணீரினால் நிரப்பி,

அதை ஒரு துவாரமுள்ள அடைப்பானல் மூடு. இந்தத் துவாரத்தின் மூலம் ஒரு கண்ணுடிக் குழாயைச் சொருகி விடு. குழாயில் தண்ணீரின் மட்டத்தைக் குறித்துக்கொள். (படம் 39) இப்பொழுது கூஜாவைச் சாராய விளக்கினல் உஷ்ணப்படுத்து. குழாயில் தண்ணீர் ஏறுவதை நீங்கள் பார்க்கலாம். சாராய விளக்கை அணைத்துவிட்டுக் கூஜாவை எடுத்து மேஜை மேல் வை. கூஜா குளிர்ச்சி யடைந்து, குழாயில் உள்ள தண்ணீரின் மட்டம் கீழே இறங்குவதைப் பார்க்கலாம். இதனல் திரவப் பொருள் களை உஷ்ணப்படுத்தினல் அவைகள் விரிவடையும் என்றும், குளிர்ச்சி செய்வதால் சுருங்குமென்றும் தெரிகிறது.



படம் 38. வாயுப் பொருள்களின் விரிவு



படம் 39. திரவப் பொருள்களின் விரிவு

வாயு விரிவடைதல்:—ஒரு கண்ணுடிக் கூஜாவை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு அடைப்பானுல் மூடு. இந்த அடைப்பான் வழியாக ஒரு நீண்ட குழாயைச் சொருகு. ஒரு பீக்கரில் சிவப்பு நிறம் கலந்த தண்ணீரை எடுத்துக் கொள். கண்ணுடிக் கூஜாவைக் கவிழ்த்துப் படத்தில் (படம் 39) காட்டியபடி பொருத்து. இப்பொழுது கண்ணுடிக் கூஜாவைச் சாராய விளக்கினுல் உஷ்ணப் படுத்து. தண்ணீரின் வழியாகக் காற்றுக் கொப்புளங்கள் வெளி வருவதைக் காணலாம். சாராய விளக்கை எடுத்து விடு. கூஜா குளிர்ச்சியடையும்பொழுது குழாயின் வழி யாகத் தண்ணீர் மேலேறுவதைப் பார்க்கலாம். இதனுல் வாயுக்களை உஷ்ணப்படுத்தினுல் அவை விரியுமென்றும், குளிர்ச்சி செய்தால், சுருங்குமென்றும் உணரலாம்.

ஆகவே, திடதிரவப் பொருள்களின் விரிவிற்கு உஷ்ணம்தான் காரணம் என்பதை அறிகிருேம். உஷ்ணத்தால் விரிவடைந்து, குளிர்ச்சியால் சுருங்குவதை நாம் அனுபவத்தில் பிரயோசனப்படுத்திக் கொள்ளுகிருேம். கொல்லன் வண்டிகளின் மரச்சக்கரங்களுக்கு இரும்புப் பட்டை போடுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். முதலில் சக்கரத்தின் அளவிற்குச் சற்றுக்குறைவாக இரும்புப் பட்டையைச் செய்துகொள்கிருன். அதை நெருப்பில் நன்ருகக் காய்ச்சி சக்கரத்தின்மேல் பொருத்துகிருன். பிறகு அதன்மேல் தண்ணீர் ஊற்றிக் குளிர்ச்சி செய்கிருன். இவைகளுக்குக் காரணம் உங்களுக்கு இப்பொழுது தெரியும்.

கேள்விகள்

1. உஷ்ணத்தின் குணங்கள் என்ன ?
2. இருப்புப் பாதையில் தண்டவாளங்களுக்கு இடையே சிறிது இடம் விட்டிருப்பதேன் ?

3. கொல்லன் மரச்சக்கரங்களுக்கு எவ்வாறு இருப்புப் பட்டை போடுகிருன்?

4. உஷ்ணமான கண்ணுடி சிமினியின்மேல் குளிர்ந்த தண்ணீர் பட்டால் என்னவாகும்? ஏன்?

பாடம் 37

உஷ்ண நிலைத் திட்டம்

உஷ்ணத்தினுல், வஸ்துக்கள் விரிவடைகிறதென் பதைப் பற்றிச் சென்ற பாடத்தில் படித்தீர்கள். உஷ்ண நிலையைப் பற்றி இப்பாடத்தில் படிப்போம். உஷ்ண நிலையென்ருல் என்ன வென்பதை நீங்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். ஒரு பாத்திரத்தில் கொஞ்சம் கொதி தண்ணீரையும், மற்ருெரு பாத்திரத்தில் கொஞ்சம் குழாய்த் தண்ணீரையும் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். கொதி தண்ணீர் சூடாகவும் குழாய்த் தண்ணீர் குளிர்ச்சியாகவும் இருப்பதை நாம் ஸ்பர்ச உணர்ச்சியால் உணரலாம். கொதி தண்ணீரின் உஷ்ண நிலை குழாய்த் தண்ணீரின் உஷ்ண நிலையை விட அதிகம் என்று நாம் கூறுகிருேம். கொதி தண்ணீரின் உஷ்ண நிலை காற்றின் உஷ்ண நிலையைவிட அதிகமாயிருப்பதால், கொதி தண்ணீர் ஆறிக்கொண்டே வருகிறது. அதாவது அதன் உஷ்ணநிலை குறைந்து கொண்டே வருகிறது. ஆகவே அதிகமான உஷ்ண நிலையிலிருக்கும் ஒரு வஸ்துவிலிருந்து குறைவான உஷ்ண நிலையில் உள்ள ஒரு வஸ்துவிற்கு உஷ்ணம் செல்கிறது. இது தண்ணீர்மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்திற்குச் செல்வதை ஒத்திருக்கிறது.

உஷ்ண நிலை வித்தியாசங்களை நாம் ஸ்பர்ச உணர்ச்சியால் ஒருவாறு அறிந்துகொள்ள முடியும் என்றாலும், நுட்பமாக உஷ்ண நிலை வித்தியாசத்தைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு நாம் ஒரு கருவியை உபயோகிக்கிறோம். அதற்கு உஷ்ணமானி என்று பெயர். நாம் விஞ்ஞான சாலையில் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானி ஒரு விதமானது. வைத்தியர் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானி மற்றொரு வகையைச் சேர்ந்தது. முதல் வகையை ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ணமானி என்றும், மற்றவகையைப் பாரன்ஹீட் உஷ்ணமானிஎன்றும் கூறுவார்கள். இவ்விரண்டும் அமைப்பில் ஒன்றுதான். ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் 0^0-யிலிருந்து 100^0 வரை அளக்கலாம். இந்தத் திட்டத்தில் பனிக்கட்டியின் உருகு நிலை 0^0C என்றும், தண்ணீரின் கொதிநிலை 100^0C என்றும் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பாரன்ஹீட் உஷ்ணமானியில் பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை 32^0F என்றும், கொதி தண்ணீரில் உஷ்ண நிலை 212^0F என்றும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். $100^0C = 180^0F$ அதாவது ஸெண்டிகிரேட் திட்டத்தில் 100 பாகங்கள் பாரன்ஹீட் திட்டத்தின் 180 பாகங்களுக்குச் சமம். தவிரவும் பாரன்ஹீட்டின் ஒரு பகுதிதான் வைத்தியர்களின் உஷ்ணமானியில் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

அடுத்த பாடத்தில், இந்த உஷ்ணமானிகளைப் பற்றிப் படிப்பீர்கள்.

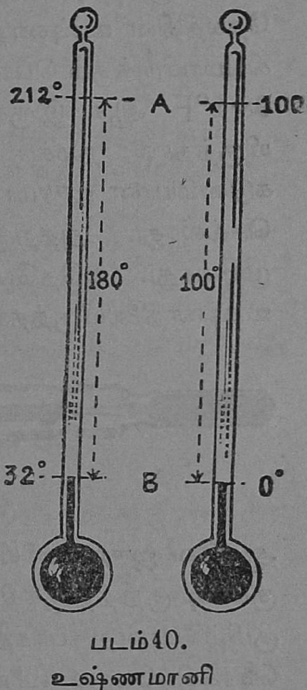
கேள்விகள்

1. உஷ்ண நிலை என்றால் என்ன ?
2. உஷ்ணமானியின் திட்டங்களின் இரு வகைகளைக் கூறு.
3. வைத்தியர் உஷ்ணமானி எந்த வகையைச் சேர்ந்தது ?

பாடம் 38

உஷ்ணமானிகள்

உஷ்ணமானி ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இதனடியில் ஒரு குமிழ் போன்ற பாகம் இருப்பதையும் அதற்கு மேல்பாகம் சன்னமான மயிரிழைக் குழாயுமாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். குமிழிலும், சன்னக் குழாயின் சிறிது பாகம் வரையிலும் பாதரசம் நிரம்பியிருப்பதைப் பாருங்கள். குழாயில் பாதரசத்தின் மேலுள்ள காற்று எடுக்கப்பட்டு குழாயின் மேல்முனை மூடப்பட்டிருக்கிறது. இதற்குப் பின்னால் அளவு கோடுகளால் குறிப்பிட்டு இதைச் சுற்றி ஒரு பெரிய கண்ணாடிக் குழாய் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அளவு கோடுகள் ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ண மானியில் 0^0 இலிருந்து 100^0 குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பாரன்ஹீட் உஷ்ணமானியில் 32^0 யிலிருந்து 212^0 வரை குறிக்கப்பட்டிருக்கும். 40-ம் படத்தைப் பாருங்கள். இரண்டு உஷ்ணமானிகளும் ஒரே அளவாக

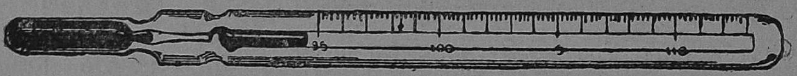


படம் 40.
உஷ்ணமானி

இருப்பதையும், O^0C-32^0F-க்குச்சரியாகவும், 100^0-212 F-க்குச் சரியாகவும் இருப்பதைப்பார்க்கலாம். ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் O^0க்கும் 100^0க்கும் உள்ள தூரம் 100 பாகங்களாகவும் பாரன்ஹீட்

உஷ்ணமானியில் 32°க்கும் 212°க்கும் உள்ள அதே தூரம் 180 பாகங்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதையும் நீங்கள் பார்க்கலாம். ஆகவே, ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ண மானியில் 100 பாகங்கள், பாரன்ஹீட் உஷ்ணமானியில் 180 பாகங்களுக்குச் சமம்.

ஜ்ுரமானி :—வைத்தியர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ண மானிக்கு ஜ்ுரமானி என்று பெயர். இதனால் நமது தேகத்தின் உஷ்ணநிலையை அளக்கலாம். நாம் ஆரோக்கியமாயிருக்கும் பொழுது, நமது தேகத்தின் உஷ்ணநிலை 98·4°F ஆக இருக்கும். அதற்குமேல் உஷ்ண நிலையிருந்தால், நமக்கு ஜ்ுரம் என்று கூறுகிறோம். எந்தக் கடுமையான ஜ்ுரமானாலும் 107°F க்குமேல் உஷ்ணநிலை செல்லாது. அதற்கு அதிகரித்தால் நாம் உயிர் வாழ முடியாது. அதேபோல 95°Fக்குக் குறைவாக தேகத்தில் உஷ்ணநிலையிருந்தால், தேகத்தில் உயிர் இருக்காது.



படம் 41. ஜ்ுரமானி

ஆகவே ஜ்ுரமானியில் 95°F 110°F வரை தான் அளக்கும்படி குறித்திருக்கின்றார்கள். (படம் 41) ஜ்ுரமானியின் குமிழ்போன்ற பாகத்தின் மேல் உள்ள சன்னக் குழாய் கொக்கிப்போல வளைந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இந்த ஜ்ுரமானியை ஒரு நோயாளியின் நாக்கினடியில் வைத்தால், பாதரசம் விரிந்து கொக்கிபோன்ற பாகத்தைத் தாண்டிச் சன்னக் குழாயில் உயரும். பிறகு உஷ்ண மானியை வெளியே எடுத்தவுடன், கொக்கியின் மேல் பாகத்தில் பாதரசம் கீழே இறங்காமல் மேலே நின்று

உஷ்ண நிலையைக் காண்பிக்கும். இந்த உஷ்ணமானியை மறுபடியும் உபயோகிக்கு முன்னர் அதைக் குலுக்கிச் சன்னக் குழாயிலுள்ள பாதரசம் குமிழியிலுள்ள பாதரசத் தோடு சேரும்படி செய்யவேண்டும். இதை உபயோகித்த வுடன், குளிர்ந்த தண்ணீரினுல்தான் கழுவ வேண்டும். சுடு தண்ணீரை உபயோகித்தால், பாதரசம் விரிவடை வதற்கு இடமில்லாமல், ஜுரமானியை உடைத்துவிடும்.

கேள்விகள்

1. பாதரச உஷ்ணமானியை விவரி.
2. ஜுரமானிக்கும் சாதாரண உஷ்ணமானிக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைக் கூறு. இந்த வித்தியாசங்களுக்குக் காரணம் கூறு?
3. $50^{0}C$ - எவ்வளவு பாரன்ஹீட்டிற்குச் சமம்?
4. ஜுரமானியை ஏன் கொதி தண்ணீரில் கழுவக் கூடாது?

பாடம் 39

பிராணிகளின் பாதுகாப்பு

இவ்வுலகில் நம்மைச் சுற்றி அநேக ஆயிரக் கணக் கான பிராணிகள் இருக்கின்றன. இவைகளில் ஒவ்வொன் றும் தான் வாழவேண்டும் என்ற ஒரே நோக்கத்தை யுடையதாக இருக்கும். பிராணிகளைப் படிப்படியாக ஆராய்ந் தால் மிக அற்பமான பிராணியாகிய நிலப் புழுவிலிருந்து, மேன்மையான பிராணியாகிய மனிதன் வரை, ஒவ்வொன் றும் தான் எவ்வாறு ஜீவிக்க வேண்டுமென்றும், உண வைப் பெறவேண்டுமென்றும், தன்னை விரோதிகளிட மிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்ள வேண்டுமென்றும் தீவிர மாக முயற்சிக்கும். மேலும், ஒவ்வொரு பிராணியும்

தன் சுற்றுப்புறத்திற்கு ஏற்றவாறும், உணவுப் பழக்கங்களுக்கு ஏற்றவாறும் உடல் அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றது. பூமியில் வளை தோண்டி வசிக்கும் புழுக்கள், வளைகளில் வசிக்கும் பாம்புகள், காற்றில் பறக்கும் பறவைகள், பூச்சிகள், தண்ணீரில் வசிக்கும் மீன்கள் இவைகளின் தேக அமைப்புகள் அந்தப் பிராணிகளைப் பாதுகாக்கவும், அவைகள் ஜீவித்திருப்பதற்குச் சாதகமாகவும் இருப்பதைக் காணலாம். ஒவ்வொரு பிராணியின் முக்கிய அமைப்பு, அதன் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கும்.

பிராணிகளில் சில வகைகள் ஒன்றை ஒன்று தின்று ஜீவிக்கின்றன. ஆகவே, ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் இயற்கையாகவே விரோதிகள் உண்டு. பிராணிகள் எல்லாம் ஒன்றையொன்று கொல்லும்படி விட்டுவிட்டால், அவைகள் அடியோடு அழிந்துவிடுமல்லவா? ஆகையால் அவைகள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்வதற்காகச் சில இயற்கைச் சாதனங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. சில பிராணிகள் தங்கள் தேகத்தைத் தடித்த தோலினுலும், உரோமங்களாலும், ஓடுகளாலும், முள்போன்ற அமைப்பினுலும், பாதுகாத்துக் கொண்டிருக்கின்றன.

நத்தைகள் கோடைகாலத்தில் காணப்படுவதில்லை. மழை பெய்தவுடன் அவை தோட்டங்களில் காணப்படுகின்றன. வெயில் அதிகமாயிருந்தால் அவை குளிர்ச்சியான இடங்களைத் தேடிச் செல்லும்.

அங்கோரா ஆடு குளிர் நாடுகளில் வாழும். அதன் உடல் வெப்பத்தைக் காக்க உடலின்மேல் அடர்த்தியாய் உரோமம் வளர்ந்திருக்கும். கோடை காலத்தில் அந்த ரோமத்தைக் கத்தரித்து எடுத்து விடுவார்கள். மறுபடியும் குளிர்காலம் வருவதற்குள் உரோமம் வளர்ந்துவிடும்.

ஆமையின் மேல் ஓடு எலும்புத் தகடுகளால் மூடப் பட்டிருக்கும். அவை ஆமையை விரோதிகளினின்று காப்பாற்றும். ஆமை அதன் தலையையும் கால்களையும் ஓட்டினுள் இழுத்துக் கொள்ளும்.

முள்ளம் பன்றியைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அதன் உடம்பு முழுவதும் நீண்ட கூர்மையான முட்கள் உள்ளன. விரோதிகள் அதை அணுகினால், முள்ளம் பன்றி இம் முட்களை விறைப்பாக நிமிர்த்திக்கொள்ளும்.

பாம்பு, தேள், குளவி போன்ற சில பிராணிகள் விஷக் கருவிகளால் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. மற்றும் சில பிராணிகள் சில போலிக் குணங்களினால் தங்களைப் பாதுகாத்துக்கொள்கின்றன. இன்னும் சில பிராணிகள் நிற அமைப்பினால் தங்களைக் காத்துக் கொள்கின்றன. அடுத்த பாடத்தில் சில பிராணிகள் தங்களை நிறங்களினால் எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன என்பதைத் தெரிந்துகொள்வீர்கள்.

கேள்விகள்

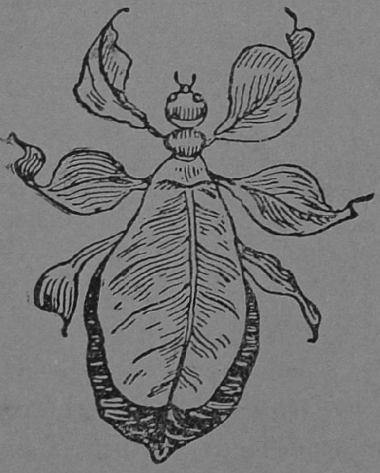
1. எப்பிராணிக்கும் முக்கியமான நோக்கம் என்ன ?
2. பிராணிகளுக்குப் பாதுகாப்பு ஏன் அவசியம்?
3. பிராணிகளின் பாதுகாப்பு முறைகளை எழுது. ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கூறு.

பாடம் 40

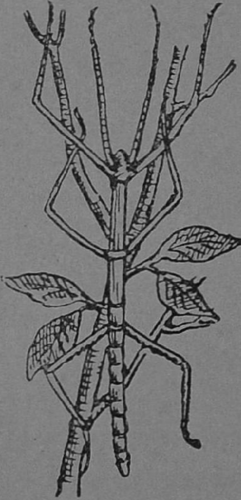
பாதுகாப்பு நிறங்கள்

சில பிராணிகளின் நிறமே அவைகளுக்குப் பாது காப்பாக அமைந்திருக்கிறது. நிற அமைப்பை இவைகள் உபயோகித்து எதிரிகளிடமிருந்து காத்துக் கொள்கின்றன. இந்தப் பிராணிகளின் சூழ்நிலைக் கேற்றபடி நிறம் அமைந் திருந்தால், எதிரிகள் இவைகளை எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடியாது. ஆகவே, இவைகள் எதிரிகளிடமிருந்து தங் களைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள முடியும். இந்த அடிப்படை யான கொள்கையைச் சில உதாரணங்களால் விளக்கு வோம்.

முதல் உதாரணமாகப் பூச்சிகளை எடுத்துக் கொள் வோம். பசுமையான புற்களிடையில் வசிக்கும் வெட்டுக் கிளியின் நிறம் பச்சையாக யிருப்பதால், அவைகளை



படம் 42. இலைப் பூச்சி



படம் 43. இடையன் பூச்சி

எதிரிகள் எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடியாது. சில கம்பளிப் புழுக்கள் செடிகளில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும்பொழுது உலர்ந்த இலைகளைப்போல் தோன்றும். சில பூச்சிகளின் நிறமும் உடலமைப்பும் இலையைப் போலவே இருக்கும். இவைகளுக்கு இலைப்பூச்சி என்று பெயர். மற்றொருவித மான பூச்சி குச்சிபோலவே அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். இதற்கு இடையன் பூச்சி யென்று பெயர். இந்தப் பூச்சிகள் மரங்களில் இருக்கும்பொழுது இவைகளை எதிரிகள் எளிதில் கண்டுகொள்ள முடியாது. வண்ணாத்திப் பூச்சிகள் பூக்களின் மேலோ அல்லது இலைகளின் மேலோ உட் கார்ந்திருக்கும்பொழுது, அவைகளின் நிறம் பூக்களின் நிறத்தையும், இலைகளின் நிறத்தையும் ஒத்து இருப்பதால், அவைகள் எதிரிகளிடமிருந்து தங்களைக் காப்பாற்றிக் கொள்கின்றன. இதே மாதிரி சில பறவைகளின் நிறம் பாதுகாப்பாக அமைந்திருக்கும். கிளியின் நிறம் பச்சை யாக இருப்பது அதற்குப் பாதுகாப்பாகும்.

நிலத்தில் ஊரும் சில பிராணிகளும், நிற அமைப் பினுல் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. சுவரில்

படம் 44. பல்லி

வசிக்கும் பல்லியின் நிறம் வெளிறினுல் போல இருப்பது ஓர் உதாரணம். மணலில் வசிக்கும் பாம்பு, பல்லி இவை களின் நிறம் மணலை ஒத்திருக்கிறது. ஓணன் தன்னுடைய

நிறத்தைச் சுற்றுப்புறத்திற்கு ஒத்தவாறு அவ்வப்போது மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள முடியும் என்பதை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். ஆகவே, சில பிராணிகள் தங்கள் நிறத்தினுல் தங்களை எதிரியிடமிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்கின்றன. இந்த நிற அமைப்பிற்குப் பாதுகாப்பு நிறம் என்று பெயர்.

கேள்விகள்

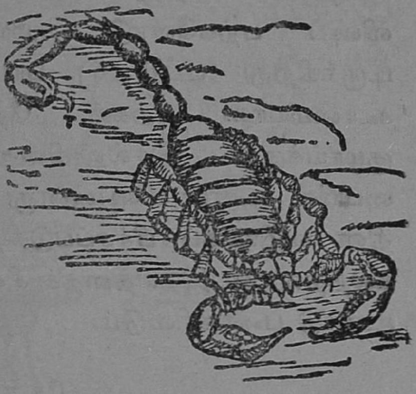
1. பாதுகாப்பு நிறம் என்ருல் என்ன?
2. பிராணிகள் நிறத்தினுல் எவ்வாறு பாதுகாத்துக்கொள் கின்றன வென்பதை விவரி.

பாடம் 41

பிராணிகளின் போலிக் குணங்களும் விஷக் கருவிகளும்

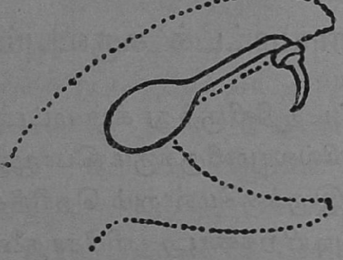
சில பிராணிகள் போலிக்குணங்களால் தங்களைப் பாதுகாத்துக்கொள்கின்றன. (போலிக் குணங்களுக்கு அநுகரணம் என்று பெயர்.) சில பிராணிகள் பொய்யுருக் காட்டித் தமது எதிரிகளை ஏமாற்றித் தப்பித்துக் கொள் கின்றன. சில கம்பளிப் புழுக்கள், செடிகளின் இலைக் காம்பில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும்பொழுது, உலர்ந்த இலைகளைப் போலவே காணும். கொடுக்கில்லாத சில ஈக்கள் கொடுக்குள்ள தேனீக்களைப் போலவே உருவத்தில் காணப்படும். சில வண்ணுத்திப்பூச்சிகள், குளவிகளைப் போல ரீங்காரம் செய்து பறந்து வருவதால், அவைகளைக் குளவிகள் என்று நினைத்து எதிரிகள் அருகில் வருவ தில்லை.

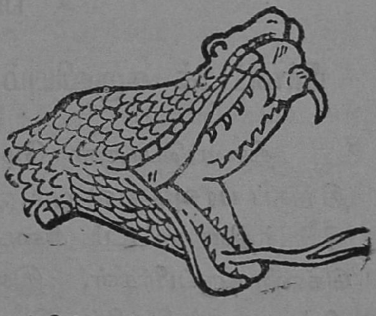
விஷக் கருவிகளையுடைய பிராணிகள் :—தேள், பூரான், பாம்பு முதலான பிராணிகள் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்வதற்கு விஷக் கருவிகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. தேளின் வாலின் முனையில் கூர்மையான கொடுக்கிருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். (படம் 45). இக்கொடுக்கில் ஒரு சிறு துவாரமிருக்கிறது. இந்த பாகத்தில் விஷத்தைச் சுரக்கும் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. தேள் நம்மைக் கொட்டும்பொழுது, கொடுக்கின் முனை இரத்தக் குழாய்க்குள் துவாரம் செய்து விஷத்தை இரத்தத்துடன் கலக்கும்படி செய்கிறது. இதுதான் நமக்கு வலியைக் கொடுக்கிறது. இதனால், அதன் எதிரிகள் அதன் அருகில் வருவதில்லை.



படம் 45. தேள்

விஷப் பாம்புகளுக்கு மேல் தாடையில் நீண்டு வளைந்த கூர்மையான விஷப் பற்கள் இரண்டிருக்கின்றன.





படம் 46. விஷப் பாம்பின் பற்கள்

இந்தப் பற்கள் குழல் போன்றவை. பற்களின் முனையின் அருகில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு துவாரம் இருக்கிறது. பற்களின் அடிப்பாகத்தில் விஷப்பை இருக்கிறது. இதில் விஷம் சேகரித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தப் பை விஷப் பற்களோடு குழாயின் மூலம் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது (படம் 46). பாம்பு கடிக்கும்பொழுது அதன் கூர்மையான பற்கள் தோலைக் கிழித்து இரத்தக் குழாய்க்குள் செல்லுகின்றன. அப்பொழுது விஷப் பையில் உள்ள விஷமானது பற்களில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாகப் பீச்சப்படுகிறது. விஷம் இரத்தத்துடன் கலந்தவுடன் இதயத்தைச் சீக்கிரம் அடைந்து மரணத்தை உண்டு பண்ணிவிடும்.

கேள்விகள்

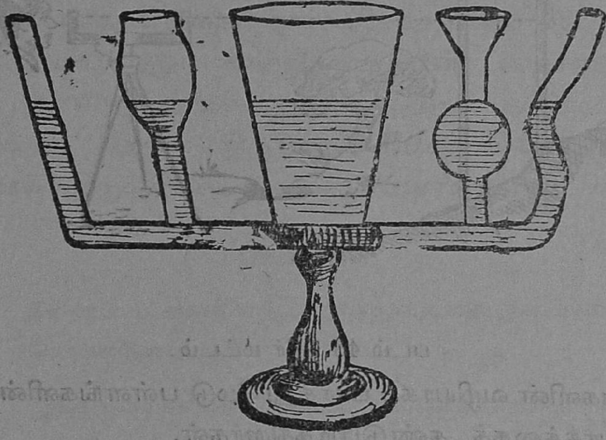
1. 'அநுகரணம்' என்றால் என்ன ?
2. விஷத்தையுடைய சில பிராணிகளைக் கூறு.
3. தேளுக்கு விஷம் எங்குள்ளது?
4. விஷப்பாம்பின் பற்களின் அமைப்பை விவரி.

பாடம் 42

நீர்மட்டக் கருவியும், சாராயமட்டக் கருவியும்

திரவப்பொருள் மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்திற்குப் பரவும் என்றும், அசைவில்லாமலிருக்கும் பொழுது திரவத்தின் மட்டம் கிடையாக இருக்குமென்றும் தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். இதை அடியிற்கண்ட பரிசோதனையின் மூலம் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

பரிசோதனை :— படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் உபகரணத்தைப் பாருங்கள் (படம் 47). இக்கருவியில் பல உருவங்களுள்ள குழாய்கள் ஒன்ருேடொன்று சேர்க்கப்பட்டிருப்பதைப் பார். ஒரு குழாயில் தண்ணீர் ஊற்று.

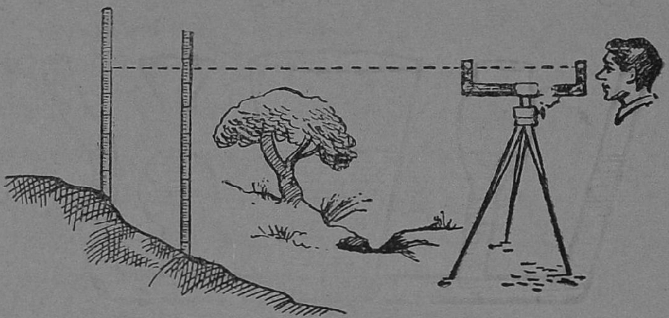


படம் 47. தண்ணீர் நேர் மட்டம் காணல்

அந்தத் தண்ணீர் எல்லாக் குழாய்களிலும் பரவி ஒரே மட்டத்திற்கு உயர்வதைப் பார். இதனுல் திரவங்கள் நேர் மட்டத்தைக் காணும் என்று தெரிகிறது.

நீர்மட்டக் கருவி :—குழாயின் வடிவம் எப்படியிருந்தாலும் ஊற்றப்பட்ட தண்ணீர் சம மட்டமாக இருக்கிறதென்று படித்தீர்கள் அல்லவா ? இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு நீர்மட்டக் கருவி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பூமியின் மேல்பரப்பிலுள்ள மேடு பள்ளங்களின் உயர வித்தியாசத்தைக் காண எஞ்சினீயர்கள் இக்கருவியை உபயோகிக்கிருர்கள். இக்கருவியில் ப என்ற எழுத்தைப் போன்ற ஒரு கண்ணுடிக்குழாய் முக்காலியின்மீது படத்தில்

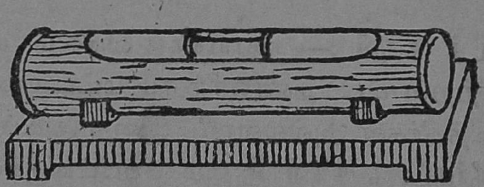
காட்டியபடி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரு புயங்களிலும் தண்ணீர் ஒரே மட்டத்திற்கு உயரும். இவ்விரு



படம் 48. நீர் மட்டம்

மட்டங்களின் வழியாகப் பார்த்து மேடு பள்ளங்களின் உயர வித்தியாசத்தைக் கண்டுபிடிக்கிருர்கள்.

சாராய மட்டக் கருவி : கொத்துக்காரர்கள் சுவர்களின் மட்டத்தைச் சரிபார்ப்பதற்கு இந்தக் கருவியை உபயோகிப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கீறீர்கள். இக்கருவியில் சிறிது வளைந்தும், இருபக்கமும் மூடியுள்ள ஒரு கண்ணுடிக்



படம் 49. சாராய மட்டம்

குழாய் இருக்கிறது. இக் குழாய் முழுவதும் சாராயம் ஊற்றப்பட்டு ஒரு காற்றுக் குமிழி உள்ளே விடப்பட்டிருக்கிறது. இக் குழாயின் நடு மத்தியில் ஒரு கோடு

TB A(7) N56

போடப்பட்டிருக்கிறது. இக்குழாய் ஒரு பித்தளை மூடிக்குள் பொருத்தப்பட்டு ஒரு மரச்சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இதன் மூலமாக நீங்கள் உபயோகிக்கும் மேஜையின் மட்டம் சரியாக இருக்கிறதா இல்லையா என்று அறியலாம். இக்கருவியை மேஜையின்மேலே வை. காற்றுக் குமிழியின் ஸ்தானத்தைப் பார். இக்கருவியை 90^0 திருப்பி வை. இப்பொழுதும் காற்றுக்குமிழியின் ஸ்தானத்தைப் பார். இரண்டு நிலைகளிலும், காற்றுக் குமிழி மத்திய கோட்டிற்கு நேராக இருந்தால் மேஜையின் பரப்பு சம மட்டமாக இருக்கிறதென்பதை உணரலாம்.

கேள்விகள்

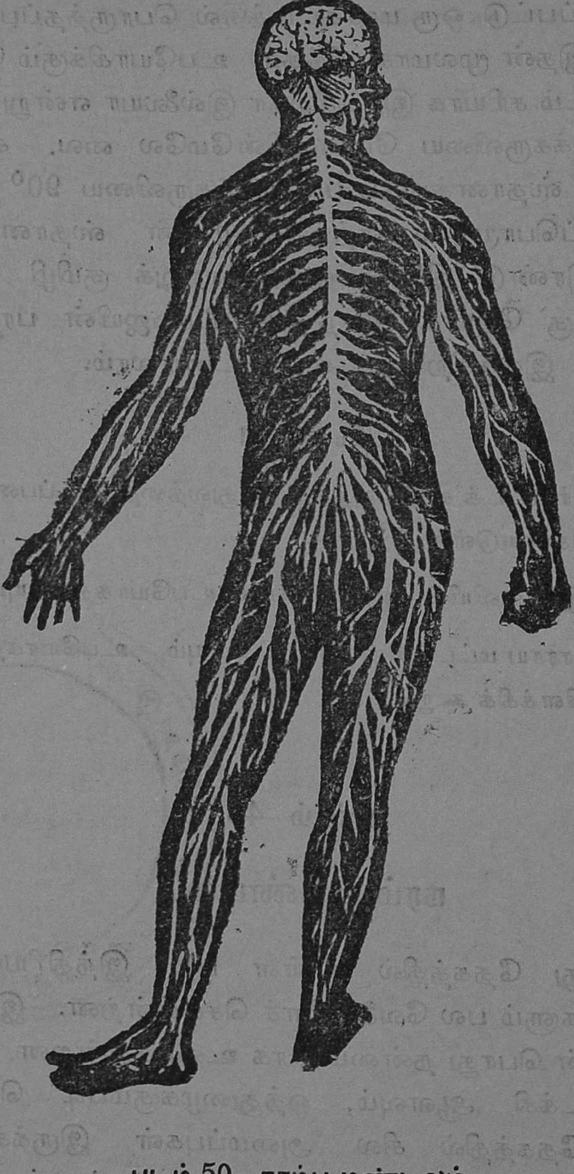
1. நீர் மட்டக் கருவி எந்தத் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது ?
2. இக்கருவியின் அமைப்பையும் உபயோகத்தையும் கூறு.
3. சாராய மட்டத்தின் அமைப்பையும், உபயோகத்தையும் விளக்கிக் கூறு.

88521

பாடம் 43

நரம்பு மண்டலம்

நமது தேகத்தில் உள்ள பல இந்திரியங்களும், உறுப்புக்களும் பல வேலைகளைச் செய்கின்றன. இவைகள் தேகத்தின் பொது நன்மைக்காக உழைக்கின்றன. இவைகளை அடக்கி ஆளவும், ஒத்துழைக்கும்படி செய்யவும் நமது தேகத்தில் சில அமைப்புகள் இருக்கின்றன. அந்த அமைப்புகளுக்கு நரம்பு மண்டலம் என்று பெயர்.



படம் 50. நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை முறையே மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள் எனப் படும். மூளை கபாலத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிற தென்பதை முன்னமேயே தெரிந்துகொண்டிருக்கிறீர்கள்.

தண்டுவடம் மூளையுடன் அதன் அடிப்பாகத்தில் சேருகிறது. தண்டு வடம் முதுகெலும்புத் தொடரின் உள்ளே குழல் போன்ற பாகத்தில் அமைந்திருக்கிறது. தண்டு வடத்திலிருந்து 31 ஜதை நரம்புகள் பிரிகின்றன (படம் 50). இந்த ஒவ்வொரு நரம்பும், நரம்பு நார்களால் ஆக்கப்பட்டு ஒரு உறையில் அமைந்திருக்கின்றது. இந்த நரம்புகளை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளை உணர்ச்சி நரம்புகள் என்றும், செய்கை நரம்புகள் என்றும் சொல்லுவார்கள். இந்த நரம்புகள் தேகத்தில் பல பாகங்களில் கிளைகளாகப் பிரிந்து சென்று பரவி இருக்கின்றன. இவைகள் தண்டுவடத்தின் மூலமாக மூளையுடன் சம்பந்தப் பட்டிருக்கின்றன. கண், காது, மூக்கு, நாக்கு முதலிய உறுப்புகளில் உள்ள நரம்புகள் மூளையுடன் நேராகவே சம்பந்தப்பட்டிருக்கின்றன. உணர்ச்சி நரம்புகள் மூளைக்குச் சமாசாரங்களைத் தெரிவிக்கின்றன. மூளையிலிருந்து தசைகளுக்கு உத்திரவை எடுத்துச் செல்லும் நரம்புகளுக்குச் செய்கை நரம்புகள் என்று பெயர். மூளை உணர்ச்சி நரம்புகளால் வெளியில் நடக்கும் விஷயங்களை அறிந்து கொண்டு, ஆலோசனை செய்து தீர்மானித்து அதன்படி நடக்க செய்கை நரம்புகளின் மூலமாகத் தசைகளுக்கு உத்திரவிடுகின்றது.

இதற்கு இரு உதாரணங்கள் கொடுப்போம். (1) காலில் முள் தைக்கின்றது என்று வைத்துக்கொள்வோம். முள்தைப்பதனுல் ஏற்படும் உணர்ச்சியைத் தண்டு

வடம் மூலமாக உணர்ச்சி நரம்புகள் மூளைக்குத் தெரிவிக்கின்றன. மூளை உடனே தீர்மானம் செய்து செய்கை நரம்புகளுக்குத் தண்டுவடம் மூலமாக உத்திரவை இடுகின்றது. இந்த உத்திரவினால் செய்கை நரம்புகள் கைகளில் உள்ள தசைகளை இயக்கும்படி செய்து முள்ளை எடுக்கும்படிச் செய்கின்றன.

மற்றொரு உதாரணம் எடுத்துக் கொள்வோம். நாம் ஒரு பாம்பைப் பார்த்தால் ஓடுகின்றோம் அல்லவா? இதை விளக்குவோம். கண்களிலிருந்து செல்லும் உணர்ச்சி நரம்பானது பாம்பு இருப்பதை மூளைக்கு அறிவிக்கின்றது. உடனே, மூளை தீர்மானம் செய்து அதன்படி செய்கை நரம்புகளுக்கு உத்திரவிட்டு செய்கை நரம்புகள் கால் தசைகளை இயங்கும்படிச் செய்வதால் நாம் ஓடுகிறோம். ஆகவே, நமது தேகத்தில் ஏற்படும் பலவித உணர்ச்சிகளையும், அவைகளுக்கு ஏற்றதான இயக்கங்களையும், மூளை நேராகவோ அல்லது தண்டு வடம் மூலமாகவோ அடக்கி ஆளுகின்றது.

நம் தேகத்தில் ஏற்படும் செய்கைகளை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகள் முறையே நம் இஷ்டப்படி ஏற்படும் செய்கைகள்; தாமாகவே எற்படும் செய்கைகள் எனப்படும். இதயம், நுரையீரல்கள், இரைப்பை, சிறு நீரகங்கள் முதலியவைகளின் செய்கைகள் இரண்டாவது இனத்தைச் சேர்ந்தவை. எந்த விதமான செய்கைகளாக இருந்தாலும் அவைகள் மூளையின் ஆதிக்கத்திற்கு உட்பட்டவை. அடுத்த பாடத்தில் மூளையின் பாகங்களைப் பற்றியும் ஒவ்வொரு பாகத்தின் வேலைகளைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

கேள்விகள்

1. தேகத்தில் நரம்பு மண்டலத்தின் அவசியத்தைக் கூறு.
2. நரம்பு மண்டலத்தின் பாகங்கள் என்ன ?
3. அவைகள் ஒவ்வொன்றின் உபயோகத்தைச் சொல்லு.
4. நாம் ஒரு ரோஜாப் புஷ்பத்தைப் பார்த்தவுடன் அதைப் பறித்து முகர்கிரேம். இதில் நரம்பு மண்டலத்தின் வேலைகளைக் கூறு.

பாடம் 44

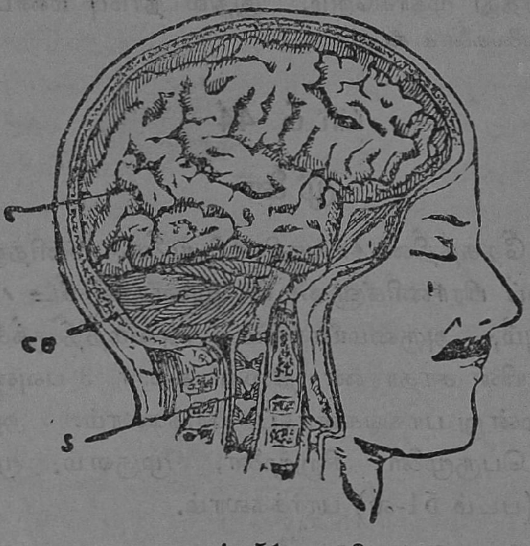
மூளை

நமது தேகத்தின் சர்வாதிகாரி மூளை, மனிதனுடைய மூளை மற்றப் பிராணிகளுடைய மூளைகளைவிட மிகவும் நுட்பமாகவும், அருமையாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. நமது மூளையின் சாதாரண நிறை சுமார் 3 பவுண்டுகள். மூளையை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவைகள் முறையே பெருமூளை, சிறுமூளை, முகுளம். மூளையின் பாகங்களை (படம் 51-ல்) பார்க்கலாம்.

பெருமூளை : பெருமூளை கபாலம் முழுவதும் பரவி இருக்கின்றது. அறிவு, ஞானம், ஞாபகசக்தி, கோபம், சாந்தம் முதலிய குணங்கள் எல்லாவற்றிற்கும் இருப்பிடம் பெருமூளை. பார்த்தல், ருசி பார்த்தல், வாசனை அறிதல் முதலியவைகள் பெரு மூளையினுலேயே ஏற்படுகின்றன. நாம் உணர்ந்து செய்யும் ஒவ்வொரு காரியமும் இதனுலேயே செய்யப்படுகின்றது.

சிறுமூளை : இது பெருமூளைக்கு அடியில் கழுத்திற்கு மேல் அமைந்திருக்கின்றது. இதன் அளவு பெருமூளையை விடச் சிறியதாக இருக்கும். நமது தேகத்தில் உள்ள

இயக்கு தசைகள் எல்லாம் இதன் ஆதிக்கத்திலேயே இருக்கின்றன. இதன் உதவியால் நாம் ஓடவும், விளையாடவும், குதிக்கவும், செய்கின்றோம். இதற்குக் கெடுதல் ஏற்பட்டால் நமக்குப் பக்கவாதம் என்ற வியாதி உண்டாகின்றது. சாராயம் முதலிய லாகிரி வஸ்துக்கள் சிறு மூளையைப்



படம் 51. மூளை
C—பெருமூளை, CB—சிறு மூளை, S—தண்டுவடம்

பாதிப்பதால் இது தன் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்ய முடியாது. இக் காரணத்தால்தான் குடிகாரன் தள்ளாடி நடக்கின்றான்.

முகுளம் : இது பெரு மூளையின் அடி பாகத்தில், அதற்கும் தண்டு வடத்திற்கும் இடையில் இருக்கின்றது. இயங்கு தசைகளாகிய இதயம், நுரையீரல்கள், இரைப்பை, சிறு நீரகங்கள் இவைகள் இதன் ஆதிக்கத்தில் இருக்கின்றன. முகுளத்திற்கு ஏதாவது கெடுதல் ஏற்பட்டால்

நமது சுவாசம், இரத்த ஓட்டம் இவைகள் நின்று நாம் இறந்து விடுகிறோம்.

சில சமயங்களில் தண்டுவடம் மூளையை அநுசரிக்காமலே சுயேச்சையாகச் சில காரியங்களைச் செய்யவேண்டியிருக்கின்றது. இத்தகைய செயலுக்கு 'அனிச்சைச்செயல்' என்று பெயர். இதற்கு உதாரணம் கூறலாம். நாம் இருட்டில் ஒரு பாம்பின்மேல் காலை வைத்தால் நாம் பாம்பு என்று அறியாத முன்னரே கால் மேலே தூக்கிக் கொள்ளும். பாம்பின் உணர்ச்சியை யறிந்து தண்டு வடம் காலைத் தூக்கும்படி உத்திரவிட்டு பிறகு மூளைக்கு அறிவிக்கின்றது. ஆகவே, இம்மாதிரிச் சந்தர்ப்பங்களில் மூளையின் உத்திரவை எதிர்பார்ப்பதற்கு முன் செய்கைகளை செய்ய வேண்டியது அவசியம். அனிச்சைச் செயல் நமது தேகத்தை ஆபத்துக்களினின்றும் காப்பாற்றப் பயன் படுகின்றது.

கேள்விகள்

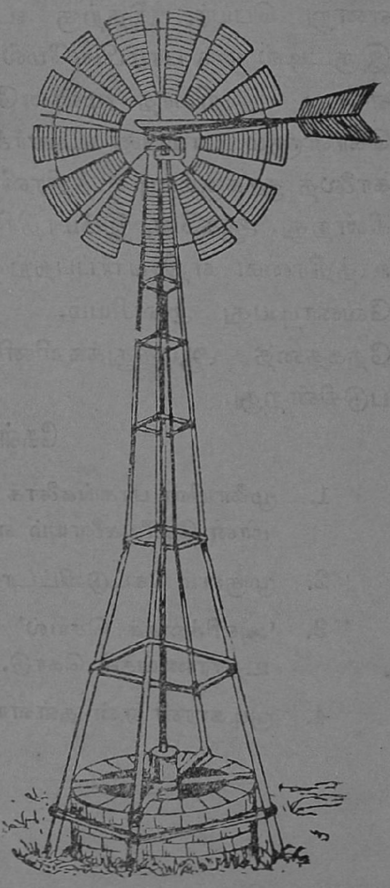
1. மூளையின் பாகங்களைக் கூறு. ஒவ்வொன்றின் முக்கியமான வேலைகளையும் எழுது.
2. முகுளம் கெட்டுவிட்டால் என்ன நேரிடும்?
3. 'அனிச்சைச் செயல்' என்றால் என்ன? இதற்குச் சில உதாரணங்கள் கொடு.
4. குடிகாரன் ஏன் தள்ளாடி நடக்கிறான்?

VIII. இயற்கை விசைகளைக் கையாளுதல்

பாடம் 45

காற்றாலை

இயற்கையில் அநேக விதமான விசைகள் இருக்கின்றன. ஓடும் தண்ணீரின் விசையால் இயந்திரங்களை இயங்கும்படிச் செய்யலாம், நீர்வீழ்ச்சியின் விசையால், மின்சார ஓட்டத்தை உண்டு பண்ணலாம். காற்றின் விசையை உபயோகித்துக் கப்பல்களையும் படகுகளையும் ஓட்டியிருக்கிறார்கள். காற்றாலைகளை அமைத்துக் கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கும் விதத்தை இப்பாடத்தில் நீங்கள் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.



படம் 52. காற்றாலை

காற்றாலையின் அமைப்பைப் படத்தில் காணலாம் (படம் 52). அதிக உயரமான இரும்புக் கால்களின் மேல் ஒரு அகலமான விசிறி சுழலும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்விசிறியில் பல இரும்புத் தகடுகள் சாய்வாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். விசிறியின் அச்சோடு ஒரு நீண்ட

இரும்புத் தண்டு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். விசிறி தன் அச்சைச் சுற்றி காற்றின் விசையால் சுழலும் பொழுது, இரும்புத்தண்டு கிணற்றிலுள்ள பம்ப்பின் கைப்பிடியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காற்று வேகமாக வீசும்பொழுது, காற்ருடி வேகமாகச் சுழலும். இரும்புத்தண்டு மேலும் கீழும் அசையும். அப்பொழுது பம்ப்பில் இருக்கும் பிஸ்டன் மேலும் கீழுமாக இழுக்கப்படுவதால், தண்ணீர் வெளியே இறைக்கப்படும்.

கேள்விகள்

1. காற்றின் விசையை எவ்வாறு பயன்படுத்திக்கொள் கிருர்கள் ?
2. காற்ருலையின் அமைப்பை விவரி.
3. காற்ருலையின் உபயோகம் என்ன ?

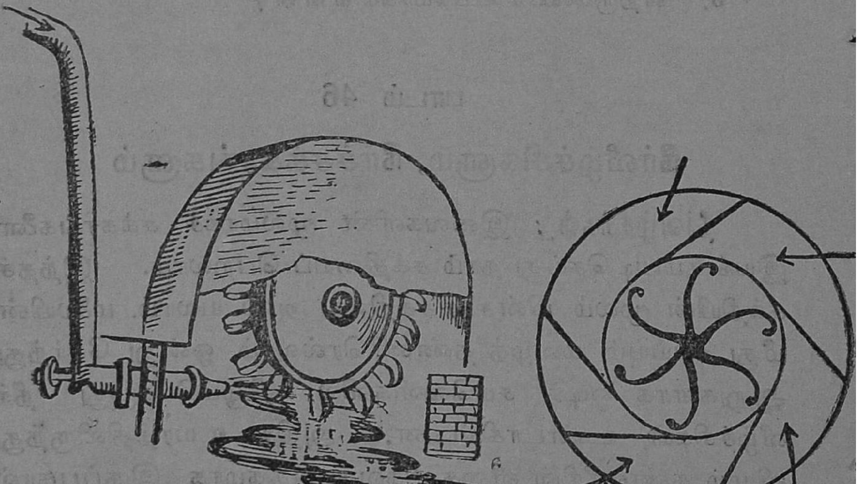
பாடம் 46

நீர்வீழ்ச்சிகளும், நீர்ச்சக்கரங்களும்

நீர்வீழ்ச்சிகள் : இவைகளின் மூலமாகச் சக்கரங்களை இயங்கும்படி செய்து நாம் சக்தியைப் பெறலாம். இந்தச் சக்தியின் மூலம், மின்சார சக்தியை அடையலாம். மலையின் மீது பெய்யும் மழைத் தண்ணீரெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து ஆறுகளாக ஓடிச் சமவெளிகளில் விழும்பொழுது நீர் வீழ்ச்சிகள் உண்டாகின்றன. அதிக உயரத்திலிருந்து விழும் தண்ணீரின் விசை மிகவும் அதிகமாக இருப்பதால் இதைக்கொண்டு டைனமோக்களை இயக்கி மின்சாரத்தைத் தயாரிக்கலாம். மைசூர் ராஜ்யத்தில், சிவசமுத்திரம் என்ற இடத்தில் ஒரு நீர்வீழ்ச்சி இருக்கிறது. இந்த நீர்வீழ்ச்சி யினல் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு மைசூர் ராஜ்யம்

முழுவதும் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. மைசூரில் கைத்தொழில் அபிவிருத்தி யடைந்திருப்பதற்கு இது தான் காரணம். இதைப் போலவே, வட அமெரிக்கா, ஸ்வீடன் முதலான நாடுகளில் நீர்வீழ்ச்சிகள் அதிகமாயிருப்பதால், அவை கைத்தொழிலில் சிறந்து விளங்குகின்றன.

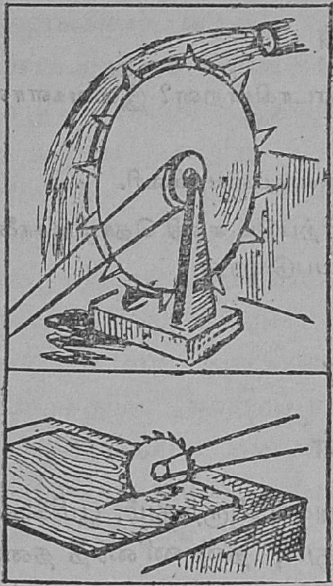
சில ஆறுகளில் உள்ள தண்ணீரைத் தேக்கம் செய்து அவைகளை உபயோகித்து, சக்கரங்களைச் சுழலும்படி செய்து, மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறார்கள், மேட்டூர் அணைக்கட்டு திட்டம், பாபநாசம் அணைக்கட்டு இவைகள் இதற்கு உதாரணங்கள். ஓடும் தண்ணீரிலுள்ள விசையைக்கொண்டு சக்கரங்களை இயங்கும்படி செய்யும் யந்திரத்திற்குத் தண்ணீர்ச் சக்கரங்கள் என்று பெயர். இந்தச்



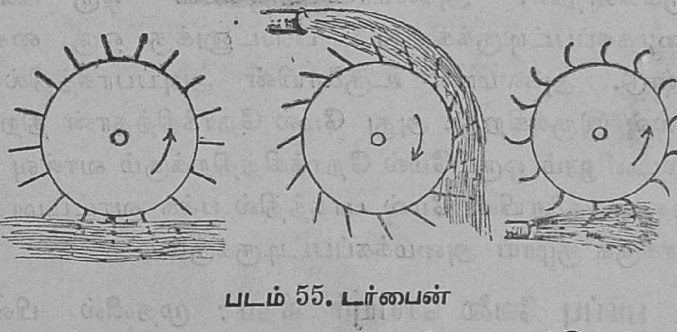
படம் 53. தண்ணீர்ச் சக்கரம்

சக்கரங்களின் பகுதியில் அநேக் குழிவான வாளிகள் போன்ற பாகங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அவைகளில்

தண்ணீர் விழுந்து நிரம்பினவுடன், அவைகள் சரிந்து சக்கரங்களைச் சுழலும்படி செய்யும் (படம் 53). தண்ணீர்ச் சக்கரம் மற்ற விதங்களிலும் அமைக்கப்படலாம். மற்றொரு விதமான அமைப்பைப் படத்தில் பார்க்கலாம் (படம் 54). சக்கரத்தின் பகுதியில் அநேக இரும்புத் தகடுகள் வளைந்து அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதன் அடிபாகத்தில் ஓடும் தண்ணீர் விசையாகத் தாக்குகின்றது. ஆகவே சக்கரம் சுற்றுகிறது. இச்சக்கரம் முன் கூறிய சக்கரத்தை விட அதிக வேகமாகச் சுற்றுகிறது. இக்காலத்தில் டைனமோக்களை இயக்குவதற்குச் சக்கரங்கள் வேறுவிதமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதற்கு டர்பைன் என்று பெயர். இது படத்தில் காட்டியபடி



படம் 54. தண்ணீர் சக்கரம்



படம் 55. டர்பைன்

அமைந்திருக்கிறது. டைனமோவின் அச்சோடு இது இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சக்கரத்தின் ஓரங்களில் குத்தாகத்

தகடுகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தண்ணீர் சக்கரத்தின் மீது தாக்கி அதைச் சுழலும்படி செய்கிறது.

கேள்விகள்

1. நீர் வீழ்ச்சிகள் எப்படி உண்டாகின்றன? இவைகளால் ஏற்படும் பயன்கள் என்ன?
2. தண்ணீர்ச் சக்கரங்களின் அமைப்பை விவரி.
3. சக்கரங்கள் இயங்குவதால் ஏற்படும் சக்தி தொழிற்சாலை களில் எப்படி உபயோகிக்கப்படுகிறது ?

பாடம் 47

பம்ப்புகள்

மேலிழுக்கும் பம்ப்பு : கிணறுகளிலிருந்தும், பூமிக்குக் கீழ் இருக்கும் ஊற்றுகளிலிருந்தும், தண்ணீரைத் தரை மட்டத்திற்கு எடுத்துவர பம்ப்புகளை உபயோகிக்க வேண்டும். மேலிழுக்கும் பம்ப்பில் ஒரு அகலமான உருளை போன்ற பாகமும் அதற்கு அடியில் குறுகிய குழாயும் இருக்கின்றன. அகலமான குழாயில் ஒரு பிஸ்டன் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பிஸ்டனுக்கு ஒரு கைப்பிடி உண்டு. அகலமான உருளையின் அடிப்பாகத்தில் ஒரு வால்வு இருக்கிறது. அது மேல் நோக்கித்தான் திறக்கும். பிஸ்டனிலும் ஒரு மேல் நோக்கித்திறக்கும் வால்வு இருக்கிறது. உருளையின் மேல் பாகத்தில் பக்க வாட்டமாக ஒரு போக்குக் குழாய் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பம்ப்பு வேலை செய்யும் விதம்: முதலில் பிஸ்டன் உருளையின் அடியில் இருக்கும் வால்வை அழுத்திக்கொண் டிருக்கும். குறுகிய நீண்ட குழாய் தண்ணீருக்குள்

இருக்கும். பிஸ்டனை மேலிழுக்கும்போது, வால்வு V க்குக் கீழே இருக்கும் காற்று, அதைத் திறந்து கொண்டு பெரிய குழாய்க்குள் வரும். பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளும்போது பிஸ்டனுக்கும் கீழ்வால்வுக்கும் இடையே உள்ள காற்று அமுக்கப்பட்டு, அதனால் பிஸ்டனிலுள்ள மேல்வால்வு திறக்கும். காற்று வெளிச் சென்று வரும். மறுபடியும் பிஸ்டனை மேலே தூக்கும்போது கீழ்வால்வு திறந்து காற்று சிறு குழாயிலிருந்து உருளைக்கு வரும். பிஸ்டனை அழுத்தினால் உருளையிலிருக்கும் காற்று முன்மாதிரி மூக்குக் குழாய் வழியாக வெளிச் செல்லும். இம்மாதிரி பிஸ்டனைச் சில தடவை நகர்த்தியதும், சிறு குழாயிலுள்ள காற்று முழுவதும் அகற்றப்பட்டு, பிறகு வெளிக் காற்றின் அழுத்தத்தால், தண்ணீர் உருளைக்குள் வந்து, பிஸ்டன் கீழே அழுத்தப்படும்போது, தண்ணீர் மூக்குக் குழாய் வழியாக வெளியே பாயும்.

கேள்விகள்

1. பம்ப்புகளின் உபயோகம் என்ன ?
2. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு எப்படி வேலை செய்கிறது? அதன் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விளக்கு.
3. பம்ப்பில் வால்வுகளின் வேலை என்ன ?

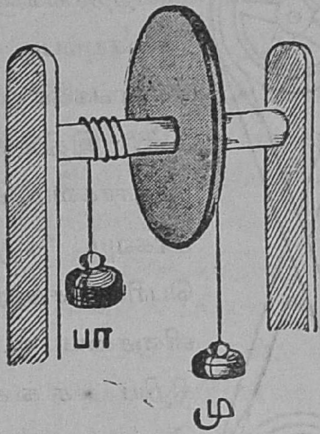
பாடம் 48

இருசும், சக்கரமும்

நாட்டுப்புறங்களில் பெரிய கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கப்படுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். ஒரு பெரிய கொப்பரையைக் கயிற்றில் கட்டி அதை உபயோகித்துத் தண்ணீரை வெளியே இறைப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். இதற்குக் கபிலே என்று பெயர். தண்ணீரை இறைப்பதற்கு மாடுகளை உபயோகிப்பதையும் பார்த்திருக்கலாம். தண்ணீரைக் கிணற்றின் பக்கங்களில் சட்டம் பொருத்தப்பட்டு, அதில் குறுக்காக ஒரு அச்சும், அதன் மத்திய பாகத்தில் ஒரு சக்கரமும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்தச் சாதனத்திற்கு இருசும், சக்கரமும் என்று பெயர். இதன் உதவியால் அதிகமான பளுவைக் குறைவான முயற்சியை உபயோகித்துத் தூக்க முடியும்.

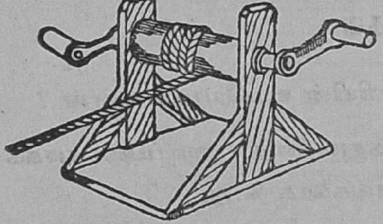
இருசும் சக்கரமும் ஒரே அச்சைச் சுற்றிச் சுழலும். இவ்வச்சானது இரு பலகைகளின்மேல் சுழலும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது (படம் 58). இருசைச் சுற்றி ஒரு கயிறும், சக்கரத்தைச் சுற்றி ஒரு கயிறும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனல், இருசின் கயிறு சுற்றப்பட்ட திசைக்கு நேர் எதிராகச் சக்கரத்தின் மேல் கயிறு சுற்றப்பட்டிருக்கிறது. நாம், முயற்சியைச் சக்கரத்தைச் சுற்றியிருக்கும் கயிற்றின் முனையில் உபயோகிக்கிறோம். தூக்க வேண்டிய பளுவான வஸ்து இருசைச் சுற்றியிருக்கும் கயிற்றின் முனையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தூக்கப்பட வேண்டிய பளுவிற்கும் முயற்சிக்கும் உள்ள விகிதம் சக்கரத்தின் அரை விட்டத்திற்கும், இருசின் அரை விட்டத்திற்கும் உள்ள விகிதத்திற்கும் சமம். இது தான் இந்தச் சாதனத்தின்

தத்துவம். இருசின் அரை விட்டத்தின் பல மடங்குகள் சக்கரத்தின் அரைவிட்டமாகும்.



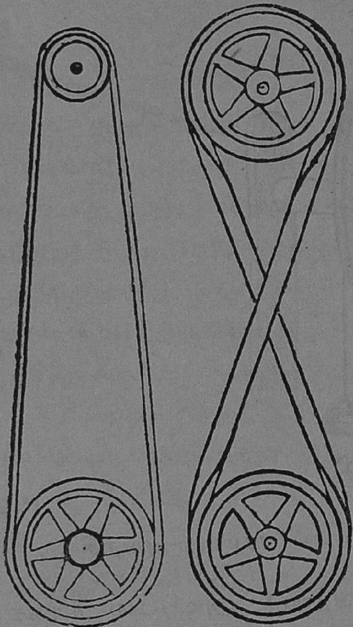
படம் 58. உருளையும் இருசும். பா-பாரம். மு-முயற்சி

இருசு சக்கரத்தின் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ள பல சாதனங்களை இயற்கையில் உபயோகிக்கிறோம். படம் 59-ல் காட்டப்பட்டிருக்கும் சாதனத்தைப் பாருங்கள். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் காப்ஸ்டன் (Capstan) என்று பெயர். கைப்பிடியைச் சுற்றுவதால், இருசைச் சுற்றிக் கயிறு சுற்றிக்கொண்டே வந்து பளு தூக்கப்படும். ஆகவே, இதில்சக்கரத்திற்குப் பதிலாகக் கைப்பிடி உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நீங்கள் தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்கள் இயங்குவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இயந்திரங்கள் பெரும்பான்மையும் பெல்ட்டுச்



படம் 59. கயிறு சுற்றுங் கருவி

சக்கரங்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு இயந்திரத்திலிருந்து விசையை மற்ற இயந்திரங்களுக்குச் செலுத்தி அசையும்படி செய்ய பெல்ட்டு சக்கரங்களை உபயோகிக்கிறார்கள். இதில் சிறிய சக்கரத்தை இருசாகவும், பெரியதைச் சக்கரமாகவும் கருத வேண்டும். பெரிய சக்கரத்தைச் சுற்றி விசையை உபயோகிப்பதனால் சிறிய சக்கரம் சுழலும் பொழுது, விசை அதிகரிக்கிறது(படம் 60). பெல்ட்டு சக்கரங்கள் சைக்கில் வண்டியில் உபயோகிக்கப்பட்டிருப்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்.



படம் 60.
பெல்ட்டு சக்கரங்கள்

கேள்விகள்

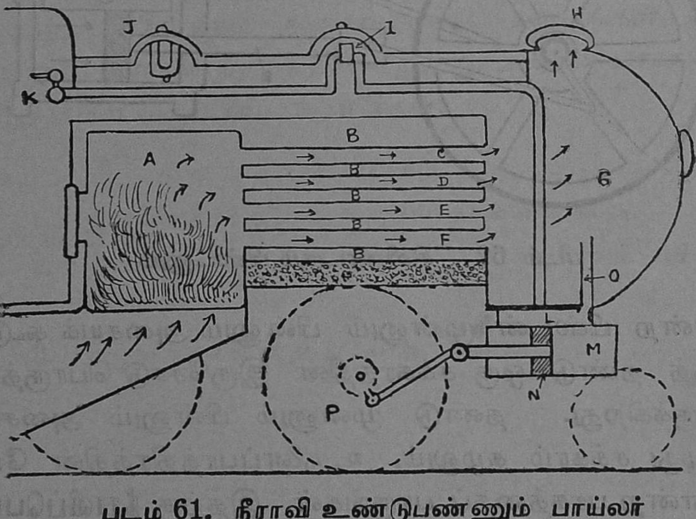
1. இருசு சக்கரம் என்ற கருவியின் உபயோகம் என்ன ?
2. இருசு சக்கரத்தின் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ள சில சாதனங்களைக் கூறு.
3. பெல்ட்டு சக்கரங்களை எதற்காக உபயோகிக்கிறார்கள்?

பாடம் 49

நீராவியந்திரம்

தண்ணீரைக் காய்ச்சினுல் அது கொதித்து ஆவியாகிறதென்பதை நீங்கள் படித்திருப்பீர்கள். தண்ணீர் ஆவியாகும்பொழுது அதன் பரிமாணம் பல தடவை பெருகுகிறது. ஆகவே, நீராவிக்குச் சக்தி ஏற்படுகிறது. இந்தச் சக்தியை உபயோகித்துச் சக்கரங்கள் இயங்கும்படி செய்யலாம். இந்த இயந்திரத்திற்கு நீராவியந்திரம் என்று பெயர். நீராவியந்திரத்தை உபயோகித்துக் கப்பல் ஓட்டவும், ரயில் ஓட்டவும் செய்கிருர்கள். நீராவியந்திரத்தின் பொதுவான அமைப்பைப் பற்றியும், அது வேலே செய்யும் விதத்தையும் எளிய முறையில் நீங்கள் இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

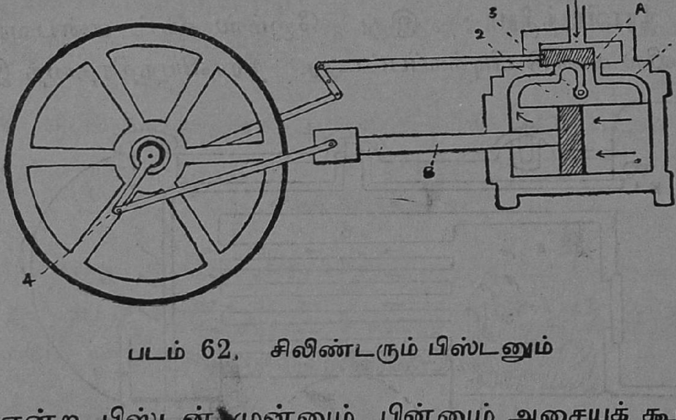
நீராவியந்திரம் : இது ஜேம்ஸ் வாட் என்பவரால் முதலில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. நீராவியந்திரத்தை இரு



படம் 61. நீராவி உண்டுபண்ணும் பாய்லர்

பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவைகள் முறையே, நீராவியை உண்டு பண்ணும் பாகம் பாய்லர் எனவும், நீராவிச் சக்கரங்களை இயக்கும் பாகம் இயந்திரம் எனவும் கூறப் படும். தண்ணீரை நீராவியாக்குவதற்கு உபயோகிக்கும் பாகத்திற்குப் பாய்லர் என்பது பெயர் (படம் 61). ஐப் பாருங்கள். நெருப்புக் குழாய்களைச் சுற்றித் தண்ணீர் ஊற்றப்பட்டிருக்கிறது. நெருப்புக் குழாயில் உள்ள உஷ்ண வாயுவானது தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தி, கொதிக்கும்படி செய்து நீராவியாக மாற்றுகிறது. இந்த நீராவி ஓர் குழாயின் மூலமாக இயந்திரத்திற்குக் கொண்டு போகப்படுகிறது.

இயந்திர பாகத்தின் அமைப்பைப் படத்தில் பாருங்கள் (படம் 62). C என்பது ஒரு உருளைப்பாகம். இதிலுள்ள



படம் 62. சிலிண்டரும் பிஸ்டனும்

P என்ற பிஸ்டன் முன்னும் பின்னும் அசையக் கூடும். இந்தத் தண்டு ஒரு சக்கரத்தின் இருசோடு பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. தண்டு முன்னும் பின்னும் அசையும் பொழுது சக்கரம் சுழலும். உருளைப்பாத்திரத்தின் மேல் SC என்ற பாகத்தைப் பாருங்கள். இதற்கு நீராவிப்பெட்டி

என்று பெயர். இப்பெட்டியின் அடியில் மூன்று துவாரங்கள் இருக்கின்றன. AB என்ற இரு துவாரங்கள் உருளைப் பாத்திரத்துடன் சம்பந்தப்பட்டிருக்கின்றன. E என்ற துவாரம் வெளிக்காற்றோடு சம்பந்தப்பட்டிருக்கிறது. இத் துவாரங்களுக்கு மேல் ஒரு நழுவுவால்வு (S. V.) தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். நீராவி உருளையிலுள்ள A-என்ற தண்டு பாகத்தின்வழியாக உள்ளேவரும்பொழுது வெளித் தள்ளப்படுகிறது. இதனல், நழுவு வால்வு உள்ளே தள்ளப்பட்டு A என்ற துவாரத்தை அடைத்து B என்ற துவாரத்தைத் திறக்கிறது. இப்பொழுது நீராவி உருளையின் முன் பாகத்தினுள் சென்று, மேல் பாகத்தில் தாக்கி தண்டை உள்ளே அசையும்படியும், நழுவு வால்வை வெளியே நோக்கி அசையும்படியும் செய்கிறது. இப்பொழுது B என்கிற துவாரத்தின் வழியாக நீராவி வெளியே செல்லுகிறது. A மறுபடியும் திறக்கப்பட்டு, B மூடப்படுகிறது. நீராவி A-இன் வழியாக உள்ளே வந்து தண்டை வெளியே தள்ளுகிறது. தண்டு இவ்வாறு முன்னும் பின்னும் அசைவதால், சக்கரங்கள் சுழலுகின்றன. நீராவியந்திரத்தின் மற்ற நுட்பமான பாகங்களைப் பற்றி மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

1. நீராவியந்திரத்தின் உபயோகங்களைக் கூறு.
2. நீராவியந்திரத்தின் இரு பாகங்களையும் விவரித்து விளக்கு.
3. நழுவு வால்வின் உபயோக மென்ன?

IX. இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

பாடம் 50

இரும்பின் உபயோகங்கள்

மனிதன் ஆதிகாலத்திலிருந்தே கையாண்டு வந்த பொருள்களில் உலோகங்கள் மிக முக்கியமானவையாகும். உலோகங்களில் மிகவும் அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுவது இரும்பு. வீடுகளில் கதவுகள், ஜன்னல்கள், வேலிகள் இவைகள் அமைக்கப்படுவதற்கும், தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்கள் செய்வதற்கும் இது உபயோகிக்கப்படு கிறது. நாம் உபயோகிக்கும் ஆயுதங்களும், கருவிகளும் இரும்பினால் செய்யப்பட்டவை.

இரும்பு தனிநிலையில் கிடைப்பதில்லை. பூமியிலிருந்து மண், கல் முதலியவைகளோடு கூட்டுப்பொருளாக கிடைக்கிறது. அந்தக் கூட்டுப் பொருள்களை உலையில் இட்டுக் காய்ச்சி இரும்பைப் பிரித்தெடுப்பார்கள்.

இரும்பு மூன்றுவகை ஆகும். அவற்றை முறையே வார்ப்பு இரும்பு, தேன் இரும்பு, எஃகு என்று சொல்வார்கள். வார்ப்பு இரும்பு, சுக்கல்சுக்கலாக உடையக் கூடியது. இதைப் பாணலிகள், வறுக்கும் சட்டிகள் முதலியவை களைச் செய்வதற்கு உபயோகிப்பார்கள். இதைத் தகடு களாக அடிக்கவும், கம்பிகளாக இழுக்கவும் முடியாது.

தேன் இரும்பு : இது சுத்தமான இரும்பு. இதை மெல்லிய தகடுகளாக அடிக்கவும், கம்பிகளாக இழுக்கவும் செய்யலாம். இந்த இரும்பை உபயோகித்துத்தான் விவ சாயக் கருவிகள், ஆயுதங்கள், ஆணிகள், சங்கிலிகள்

முதலியவைகளைச் செய்கிறார்கள். இதைக் காய்ச்சினால் பிசின்போல மிருதுவாகிறது. இந்த நிலையில் இரும்புத் துண்டுகளைச் சம்மட்டியால் அடித்து ஒன்றோடொன்று சேர்க்கலாம்.

எஃகு : இது மற்ற இரண்டு வகைகளை விட மிகவும் உறுதியானது. ஆகவே, இதைக் கத்தி, ஈட்டி, உளி, துப்பாக்கி முதலியவைகள் செய்வதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள். இதனால் நுட்பமான இயந்திரங்களின் பாகங்களைச் செய்கிறார்கள். எஃகை அதிக உஷ்ணப்படுத்தி உடனே குளிர்ந்த தண்ணீரில் போட்டால் மிகவும் கடினமானதாகிவிடும். வெட்டும் கருவிகளின் நுனிகள் மேற்சொன்ன மாதிரியில் கடினப்படுத்தப்படுகின்றன. எஃகையும் க்ரோமியம் என்ற உலோகத்தையும் சேர்த்து க்ரோம் எஃகு செய்கிறார்கள். இதனால் கஜானாப் பெட்டிகள் (Safes) செய்கிறார்கள். இதைத் துளைக்கவோ, உடைக்கவோ முடியாது.

எவர் சில்வர் அல்லது ஸ்டெய்ன்லெஸ் (Stainless steel) என்பது எஃகும் க்ரோமியமும் சேர்ந்த கலவையே.

கேள்விகள்

1. இரும்பின் மூன்று வகைகளைக் கூறு. இவைகளின் வித்தியாசங்களைக் கூறு.
2. தேன் இரும்பின் உபயோகங்கள் என்ன ?
3. குரோம் எஃகு என்பது என்ன ? அதன் முக்கிய உபயோகங்கள் என்ன ?

தோட்ட வேலை

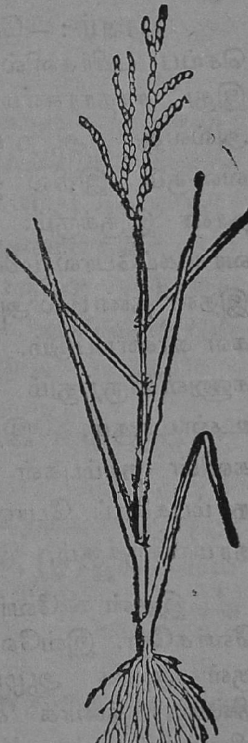
முன் வகுப்பில் தோட்ட வேலை சம்பந்தமான குறிப்புகளை எழுதி வந்ததுபோலவே இந்த வகுப்பிலும் எழுதி வரவேண்டும்.

புஷ்பச் செடிகள் : பள்ளிக்கூடத் தோட்டத்தை அழகு படுத்தச் சில புஷ்பச் செடிகளையும், குரோடன்ஸ் செடிகளையும் பயிரிடலாம். உங்கள் கிராமத்தில் நந்தவன மிருக்கிறதா? இருந்தால் அங்குக் காணப்படும் புஷ்பச் செடிகளைக் கூறுக. அவைகளில் எவைகளை உங்கள் பாடசாலைத் தோட்டத்தில் பயிரிட முடியும். மல்லி, முல்லை, ரோஜா, நந்தியாவட்டை, அரளி, சாமந்தி, நில சம்பங்கி, கொடி சம்பங்கி, சூரியகாந்தி, பத்ராட்சை முதலான புஷ்பச் செடிகளைச் சுலபமாகப் பயிர்செய்யலாம். எந்தச் செடிகளை விதை விதைத்துப் பயிர் செய்யலாமென்றும், எந்தச் செடிகளைப் பதியன் போட்டு விருத்தி செய்யலாமென்றும் தெரிந்துகொள்ளுங்கள். பாதைகளின் ஓரங்களில் குரோடன்ஸ் செடிகளின் தண்டுகளை வெட்டி, நட்டுப் பயிர் செய்யுங்கள். முளைக்கும் விதத்தைக் கவனித்துக் குறிப்பு எழுதுங்கள்.

கிழங்கு வகைகள் : பாடசாலைத் தோட்டத்தில் முள்ளங்கி, இஞ்சி, மஞ்சள், சேம்பு, கருணை முதலான கிழங்குகளைப் பயிரிடலாம். இவைகளைப் பயிர் செய்ய ஓரிடத்தில் வண்டல் மண்ணைக் கொட்டி, நிலத்தைக் கொத்திப் பண்படுத்தவேண்டும். முள்ளங்கி, விதை விதைத்துப் பயிர் செய்யவேண்டும். இஞ்சி, மஞ்சள் முதலியவைகளின் கிழங்குகளை நட்டுப் பயிர் செய்ய வேண்டும்.

நெல், கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு, கரும்பு முதலான புல்லினத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களையும், அவரை இனத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களையும் பாடசாலைத் தோட்டத்தில் பல பாத்திகள் தயாரித்து ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு தானியத்தை விதைத்து அவைகளின் வளர்ச்சியைக் கவனித்துக் குறிப்பு எழுதுங்கள்.

நெற்பயிர் : நெல் நன்செய் நிலங்களில்தான் பயிராகும். இப்பயிருக்கு வளமான நிலமும், அதிகத் தண்ணீரும், உஷ்ணமும் வேண்டும். உங்கள் கிராமத்தில் இதை எப்போது பயிரிடுகிறார்கள் என்று கவனியுங்கள். மழை பெய்ததும் ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் தண்ணீர் நிறைந்துவிடும். கழனிகளிலும் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும். அப்போது குடியானவர்கள் நிலங்களை உழ ஆரம்பிப்பார்கள். உழுத பிறகு அதைச் சேடையாக்கி எருப்போடுவார்கள்; அல்லது தழைகளைப் போட்டு மிதிப்பார்கள். அதற்குப் பிறகு நிலத்தைச் சமமாகப் பரம்படிப்பார்கள். அதில் ஊறவைத்து முளைத்த நெல் விதைகளை விதைப்பார்கள்.

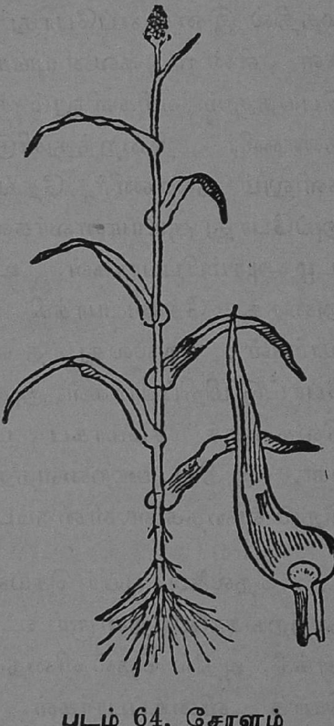

படம் 63. நெற்கதிர்

நெல்லைப் பயிர் செய்வதற்கு முன் நாற்றங்காலை நன்றாய் உழுது சேடையாக்கி, அதில் நெல் விதைகளை அடர்த்தியாக விதைப்பார்கள். நாற்றுகள் சுமார் ஒரு அடி உயரம் வளர்ந்தவுடன் அவைகளைப் பிடுங்கி பண்படுத்திய நிலங்களில் நடுவார்கள்.

நெல் நாற்று ஒன்றை எடுத்துப் பரிசோதித்துப் பாருங்கள். அவரைச் செடிக்கு இருப்பதுபோல் அதற்கு ஆணி வேர் கிடையாது. அதன் தண்டின் அடியிலிருந்து அநேக வேர்கள் வளர்ந்து வந்திருக்கும். அவை ஒரே நீளமுள்ளவைகளாயிருக்கும். இந்த வேர்களுக்குப் **பக்கவேர்கள்** என்று பெயர்.

இதன் இலைகளுக்கும் அவரை இலைகளுக்கும், வித்தியாசத்தைக் குறித்து எழுதுங்கள்.

சோளம் :—சோளம் புன்செய்ப் பயிர்களில் ஒன்றுகும். இது சாதாரணமாய் ஐந்து அல்லது ஆறடி உயரம் வளரும். இதில் ஒரு தண்டு தான் இருக்கும். இது கேழ்வரகைப்போல் முளைப்பதில்லை. இதன் தண்டில் அநேக கணுக்கள் காணப்படும். ஒவ்வொரு கணுவிலிருந்தும் ஒரு கிளை உண்டாகும். இதன் இலைகளின் நரம்புகள் நெல் இலை நரம்புகளைப் போலவே சமாந்தரமாயிருக்கும்.



படம் 64. சோளம்

இதன் வேர்கள் பக்க வேர்களே. இவ்வேர்கள் பூமிக்குள் அதிக ஆழம் செல்வதில்லை. தரைக் கருகாமையிலிருக்கும் தண்டின் கணுக்களிலிருந்து வேர்கள் உண்டாகி பூமியில் புதைந்திருக்கின்றன. இவ்வேர்களின் உபயோகம்

என்ன ? சோளத் தண்டு அதிக உயரம் வளருவதால் இவ்வேர்கள் தண்டு விழாதபடி தாங்கி நிற்கின்றன. சோளத் தண்டின் முனையில் கதிர் உண்டாகும். இக்கதிரில் அநேக சோள மணிகள் காணப்படும்.

வகுப்பு ம்யூஸியம் : நீங்கள் ஒவ்வொருவரும் உங்கள் வகுப்பு ம்யூஸியத்தைத் தயாரிக்க வேண்டும். இதில் எல்லோரும் ஊக்கத்துடன் ஒத்துழைத்துப் பங்கு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ம்யூஸியத்தில் அடியிற் கண்டவை களைச் சேகரித்து வைக்கவேண்டும். ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் நம்பர் கொடுக்க வேண்டும்.

(1) நாம் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் உணவுப் பொருள்களைச் சேகரித்து வைக்கவேண்டும். உதார ணம் (a) அரிசி, (b) கோதுமை, (c) கம்பு, (d) கேழ்வரகு, (e) சோளம், (f) துவரம்பருப்பு, (g) கடலைப் பருப்பு, (h) உளுத்தம் பருப்பு, (i) சிறு பருப்பு, (j) மொச்சை, (k) காராமணி; ஒவ்வொன்றின் உணவு மதிப்பையும் குறிக்கவேண்டும்.

(2) சில படங்களையும், மாடல்களையும் தயாரித்து வைத்தல் வேண்டும்.

(a) இரத்த ஓட்டம், (b) ஜீரண உறுப்புக்கள், (c) கழிவு உறுப்புக்கள், (d) சுவாசித்தல், (e) பூச்சிகளின் ஜீவிய சரித்திரங்கள் முதலியவைகளின் படங்கள் தயாரித்து வைக்கவேண்டும்.

அடியில் கண்ட களிமண் மாடல்களைத் தயாரிக்க வேண்டும்.

(a) நகரத் தண்ணீர் திட்டம், (b) வீட்டின் சுகாதார அமைப்பு, (c) வகுப்பு சுகாதார அமைப்பு முதலியன

அடியிற்கண்ட அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்து அதை ம்யூஸியத்தில் வைக்க வேண்டும்.

நம்பர்	படம் அல்லது மாடலின் பெயர்	தயாரித்த தேதி	தயாரித்தவரின் பெயர்

சுற்றுப் புறங்களில் கவனித்தல்: நீங்கள் பள்ளிக்கூடத்தில் கற்றவைகளுடன் திருப்தி அடையாமல், சில விஷயங்களை நீங்களே நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். அவைகளை அடியிற்கண்ட விதங்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு குறிப்பு எழுதி வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

(1) கழனிகளுக்குச் சென்று, அங்கு நெல், சோளம் இவைகளைப் பயிரிடுதலைக் கவனித்தல்.

(2) பூனை, நாய், பசு, ஆடு இவைகள் உணவுப் பழக்கங்களைப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளுதல்.

(3) கொசு, வீட்டு ஈ இவைகளின் அமைப்பைப் பூதக் கண்ணாடிகளின் மூலம் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்ளுதல்.

(4) பிரயாணம் செய்ய உபயோகிக்கும் சாதனங்களையும், ரஸ்தாக்களில் செல்லவேண்டிய முறையையும், வண்டி ஓட்டவேண்டிய முறையையும் தெரிந்து கொள்ளுதல்.

(5) நட்சத்திரக் கூட்டங்களைக் கண்டறிதல்—துருவ நட்சத்திரம், சூரியன், ஸப்தரிஷி மண்டலங்கள்.

(6) ஒவ்வொரு வகுப்பிற்கும், பாதுகாப்புப்படை ஏற்படுத்தி, பாதுகாப்பு முறைகளைப் பயிலவேண்டும். தினமும் உங்கள் கண், காது, மூக்கு, பற்கள் முதலியவைகளைச் சோதித்துக்கொள்ள வேண்டும். இவைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளும் முறைகளில் பயிற்சி பெற வேண்டும். பள்ளிக்கூடத்து அறை, சுற்றுப்புறம் இவைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். காகிதக் குப்பைகளைக் கண்ட இடத்தில் போடாமல் கூடைகளில் போடவேண்டும். சுவர்களில் எழுதக் கூடாது.

(7) அருகாமையிலிருக்கும் ரெயில்வே ஸ்டேஷனுக்குச் சென்று தண்டவாளங்களுக்கிடையே விடப்பட்டிருக்கும் இடத்தைக் கவனி. தந்திக் கம்பிகள் காலையில் எப்படி இருக்கின்றன, மாலையில் எப்படி இருக்கின்றன என்பதையும் கவனி. கூடுமானல் நீராவி என்ஜினையும் பார்த்து அதன் பாகங்களைக் கவனி.

(8) உங்கள் ஊரிலிருக்கும் கருமான் பட்டரை, குயவன் பானை செய்யும் இடம், வண்ணான் துணிகளைச் சுத்தம் செய்யும் இடம்—இவைகளைப் பார்வையிடு.

GENERAL SCIENCE

(IN TAMIL)

Book II—Standard VII

BY

P. G. KUPPUSWAMY, B.A., L.T.

Science Assistant,

(Corporation High School, Nungambakam)

T. V. CHELLAPPA SASTRY & SONS, MADRAS-1.

Copyright Reserved] *[Price Re. 1-0-0.*